Revue de Botanique appliquée
& d'Agriculture coloniale
ORGANE MENSUEL
de l'Agriculture scientifique pour la France & ses Colonies
PUBLIÉ PAR
le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole des Hautes-Etudes.

3e année. 31 MARS 1923. Bulletin n° 19.

ÉTUDES & DOSSIERS

De quelques grands ennemis du Pommier et de leurs Parasites.

Par Robert REGNIER,
Directeur de la Station entomologique de Rouen.

Que ce soit pour la production du cidre ou celle du fruit de table, la culture du Pommier intéresse une grande partie du pays, au point de devenir dans certaines régions comme la Normandie et la Bretagne et en beaucoup de points de l'Ile-de-France une question économique de première importance. Comme tous les arbres fruitiers, le Pommier a ses ennemis qu'il partage avec d'autres essences, comme les Liparis, la Cheimatobie, les Rhynchites ou qu'il possède en propre comme l'*Hyponomeuta malinella*. Ces ennemis d'inégale valeur sont légion, ils appartiennent à tous les groupes ; il suffit d'ouvrir un manuel d'Entomologie agricole pour s'en rendre compte.

Notre but en écrivant ces lignes n'a pas été d'en refaire la liste et la description, que l'on trouvera dans tous les traités de Pomologie, mais de montrer au moyen de quelques exemples le rôle des auxiliaires entomophages indigènes dans la lutte contre les ravageurs du Pommier. Nous oublions trop souvent en effet qu'à côté du mal la nature prévoyante a mis le remède, sans lequel certaines cultures deviendraient impossibles ; le ravageur est environné d'ennemis capables d'enrayer sa multiplication quand elle menace de devenir

trop forte, ces ennemis ont à lutter contre les hyperparasites, en butte eux-mêmes aux attaques des prédateurs et d'autres parasites. Les dégâts causés par les ravageurs se trouvent ainsi en fonction de la prédominance des uns ou des autres, et c'est pourquoi certaines années seront marquées en certains points du territoire par des invasions brutales, tandis qu'ailleurs les ravages paraîtront inaperçus.

La connaissance des auxiliaires est d'une très grosse importance en Entomologie agricole, nous pourrions même dire qu'elle est l'avenir de cette science. La lecture des travaux des grands entomologistes américains comme Riley et Howard ou d'éminents spécialistes, comme Berlese, Decaux, Marchal, Picard ou Silvestri, est édifiante à ce sujet. Combien de fois si nous savions tout ce que nous détruisons, nous serions plus circonspects dans l'application des traitements, dont les effets vont quelquefois au rebours de ce que nous en attendions ; alors nos résultats seraient plus constants et aussi plus faciles dans la lutte contre les ravageurs.

Le problème entomologique est avant tout un problème de biologie. Tant que nous ne connaîtrons pas exactement les circonstances favorisant le développement des forces qui dans la nature concourent à protéger ou à détruire nos récoltes, les efforts que nous ferons seront vains et nos méthodes resteront empiriques.

C'est justement le rôle des laboratoires de recherches comme les nôtres d'essayer de mettre en lumière les circonstances déterminantes de ces forces agissantes et de trouver les moyens de les provoquer à bon escient.

Les grands ennemis du Pommier.

Le rayon d'action de notre Station s'étendant sur la région Nord-Ouest, il va sans dire que c'est à ce point de vue surtout que nous envisageons la question des ennemis du Pommier. Or si la liste en est très longue (1), le nombre des Insectes réellement très nuisibles est relativement restreint et ne dépasse guère en fait la douzaine. Mettant à part le Hanneton, nuisible à toutes les cultures et dont la larve s'attaque aux racines des jeunes Pommiers, nous trouvons les aspirateurs de sève avec le Puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum*) en tête, le Puceron vert (*Aphis mali*) et les Kermès ou Cochenilles très abondants partout (*Mytilaspis pomorum* et *Aspidiotus ostreæformis*) ; les phytophages proprement dits avec les chenilles : l'Hyponо-

(1) Paul Noel et Rosset. — Le Pommier et le cidre, p. 55 et suivantes.

meute du Pommier (*Hyponomeuta malinella*), la Chématobie (*Cheimatobia brumata*), les Liparis (*Euproctis chrysorrhea* et *Ocneria dispar*), çà et là *Orgyia antiqua* et *Malacosoma neustria*, les Tordeuses et Mineuses de feuilles (Microlépidoptères) ; les Tenthrèdes, les *Rhynchites*, *Polydrosus*, *Phyllobius*, ne sont à redouter que tout à fait passagèrement. Comme grands destructeurs de fleurs, nous trouvons l'Anthonome du Pommier (*Anthonomus pomorum*) ; l'*Apion pomonæ*, les Cétoines, les *Meligethes* passent au second plan ; comme rongeur des pommes, pratiquement un seul nous intéresse, le Ver des pommes (*Carpocapsa pomonona*).

Si nous avions à classer ces ravageurs par ordre d'importance en tenant compte de la fréquence et de l'étendue des dégâts causés, nous les placerions dans l'ordre suivant : le Puceron lanigère, l'Hyponomeute du Pommier, la Cheimatobie, le Ver des Pommes, l'Anthonome, les Liparis (1), les Cochenilles, le Puceron vert, les Tordeuses et les Mineuses. Ce classement d'ailleurs n'a rien d'absolu, car non seulement il peut varier d'une région à une autre, mais aussi d'un genre de culture à un autre ; c'est ainsi que les Liparis, le Puceron vert peuvent devenir de véritables fléaux dans les pépinières, et que la question des pommes véreuses, souvent indifférente pour le cultivateur est d'extrême importance pour le producteur de fruits de table.

Telles sont donc, prises d'une façon générale dans la série entomologique les principales forces destructives, qui pratiquement nous intéressent dans la culture du Pommier.

Les Auxiliaires.

Les Insectes ravageurs du Pommier ont à lutter contre des forces variées, les unes plus constantes que les autres.

Par forces constantes nous entendons celles qui par la raison même de leur existence sont le moins sujettes à variations : c'est le cas des Oiseaux et des animaux insectivores comme les Chauves-Souris et les Crapauds (2). Il dépend de nous de les protéger et d'assurer leur multiplication bienfaisante par des mesures appropriées.

Les forces irrégulières sont celles dont le jeu échappe à notre contrôle et se trouvent en fonction directe de la prédominance variable

(1) Les Liparis, s'attaquant à un grand nombre d'arbres se contentent, surtout *E. Chrysorrhea*, de ravager les haies qui entourent les vergers normands. *O. dispar* est beaucoup plus rare, et semble préférer le feuillage du Prunier.

(2) Decaux considère le Crapaud comme un grand destructeur de Vers des pommes, qu'il dévore quand ceux-ci quittent les fruits tombés sur le sol.

des parasites ou des hyperparasites : le développement des uns dépend du développement des autres. Dans cette catégorie se placent tous les Insectes entomophages, dont le rôle est de régulariser la multiplication des phytophages.

Comme l'a montré clairement le professeur Marchal (1) c'est l'homme lui-même qui tient en échec les entomophages en favorisant la pullulation des phytophages par l'extension qu'il donne à la culture de leurs plantes nourricières. Les méthodes culturales qu'il emploie pour lutter n'ont pas d'autre but que de rompre le cycle évolutif des ravageurs. Or, ne l'oublions pas, si insaisissables nous paraissent ces forces, il n'en dépend pas moins de nous-mêmes de rendre moins sensible leur irrégularité soit en les protégeant, soit même en provoquant leur intervention.

Ce sont les points que nous allons essayer de mettre en lumière, en utilisant les connaissances acquises sur la biologie de quelques grands ennemis du Pommier.

Les Insectes entomophages.

Les entomophages se divisent en deux groupes : les prédateurs, qui à l'état de larves ou d'insectes parfaits font la chasse aux Insectes ou aux larves et les dévorent, c'est le cas des Carabes, des Coccinelles, des Syrphes, des Hémérobes, des Fourmilions, des Libellules ; et les parasites dont les larves se nourrissent aux dépens des Insectes en voie de développement, à proximité ou à l'intérieur desquels ils ont déposé leurs œufs, comme les Braconides, les Chalcidides, les Ichneumonides et les Tachinaires.

Les tentatives faites tant en France qu'à l'étranger et surtout aux Etats-Unis pour l'utilisation des uns et des autres ont donné d'excellents résultats, qui nous mettent en droit d'espérer beaucoup de cette méthode.

Voyons donc au moyen de quelques exemples comment se comportent les entomophages vis-à-vis des ennemis du Pommier et le parti qu'on peut en tirer. Nous nous adresserons pour cela tout spécialement à quatre grands ravageurs, dont tous les jours nous avons à enregistrer dans notre rayon d'action les importants dégâts : le Puceron lanigère, le Puceron vert, la Teigne ou Hyponomeute du Pommier et l'Anthonome.

(1) Paul Marchal. — Utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les insectes nuisibles à l'Agriculture. *Annales de l'Institut agronomique*. Tome VI, fasc. 2, 1907.

Les prédateurs (1).

Nous ne retiendrons parmi les Insectes prédateurs que ceux dont le rôle est d'une importance réelle, laissant de côté les Hyménoptères paralyseurs ou les Insectes, Coléoptères, Hémiptères ou autres qui par hasard capturent des ravageurs adultes, larves ou chenilles.

Les plus intéressants pour le cultivateur sont les Coccinelles, les Syrphes et les Hémérobes, tous trois grands destructeurs de Pucerons de toutes sortes et en particulier de Puceron lanigère, qui sans le secours de ces auxiliaires ne tarderait pas à transformer le tronc et les branches de nos Pommiers en une suite continue de chancres et de nodosités.

Les Coccinelles. — Tout le monde connaît les Coccinelles ou Bêtes à bon Dieu, ces petits Coléoptères globuleux aux pattes courtes, et a rencontré sur sa route, que ce soit sur une herbe, une fleur ou un rameau *Adalia bipunctata*, et *Coccinella septempunctata*. L'adulte comme la larve se montrent très friands de Pucerons, avec une préférence assez marquée, à notre avis, pour le Puceron vert, surtout dans la seconde partie de l'été. Dans certains cas nous les avons vues capables d'enrayer à elles seules et totalement de véritables invasions de Pucerons. C'est ainsi qu'en 1921 ayant conseillé au propriétaire d'un jardin dans la banlieue de Rouen (enclos de murs, il est vrai) de rapporter vivants dans un tube toutes les Coccinelles qu'il rencontrerait au cours de ses promenades pour y détruire les Pucerons, qui y étaient en abondance, nous avons trouvé deux mois plus tard en août quantité de Coccinelles et de dépouilles de nymphes, tandis que la plupart des colonies de Pucerons avaient disparu. Nous avons observé le même fait également pour une attaque de Puceron vert en 1921 dans le jardin de l'Ecole Normale de Rouen (2).

Les Syrphes. — Les Syrphes sont des Diptères de taille moyenne que l'on voit voltiger au soleil pendant la belle saison sur les fleurs et les buissons avec une extrême agilité, en faisant entendre un bruissement assez caractéristique et en restant parfois assez longuement à la même place : on a nommé ce vol, le vol stationnaire. La femelle pond ses œufs isolément sur les feuilles et les rameaux couverts de pucerons. La larve verte ou grisâtre a les allures d'une petite Sangsue et progresse de la même manière, un peu à la façon des arpenteuses.

(1) Les Araignées sont comme les Oiseaux d'excellents prédateurs, aussi devons-nous éviter de les détruire.

(2) Nous avions fait la même remarque en 1920.

Pour se nourrir elle applique sa petite bouche armée de crochets contre le corps du Puceron et le vide littéralement en aspirant tout son suc. Sa voracité est extrême, il suffit d'une seule larve adulte pour débarrasser en moins de trois jours un rameau d'une colonie de Pucerons bien fournie. Arrivée au terme de son développement qui dure quelques semaines, la larve se nymphose sous une feuille ou le long d'une tige dans une coque vert grisâtre ayant la forme d'une larme qui tombe, très renflée à la partie antérieure. Au bout d'une quinzaine de jours cette nymphe donnera l'insecte parfait.

Dans son Catalogue des Diptères de Normandie G. Portevin (1) ne signale pas moins de 25 espèces de Syrphes assez répandues dans les campagnes les espèces *S. ribesii*, *balteatus*, *corollæ* étant les plus communes. Au cours de nos chasses, nous les avons en effet toujours trouvées en abondance. Les Syrphes seraient encore plus nombreux, si toute une série d'Hyménoptères (2) ne venait se développer aux dépens de leurs larves, comme les *Homotropus*, les *Bassus*, les *Onychia*, les *Taveresia* parmi les Ichneumonides, le Chalcidien *Pachyneuron formosum* Wlk, ou les Prototrypides *Lygocerus syrphidarum* Kief et *Trichosteresis syrphi* Bouché, qui parasitent. *Syrphus ribesii* et *S. balteatus* ; d'autres font la chasse aux adultes comme le *Bembex oculata* Latr. et certaines espèces de *Clytochrysus* (Sphégides).

Les Hémérobes. — Les Hémérobes ou Chrysopes sont de gracieux Névroptères aux ailes diaphanes, aux yeux d'or et aux antennes sétiformes, ce dont ils diffèrent des Fourmilions. L'espèce la plus répandue est *Chrysopa vulgaris* ou Perle, de teinte assez variable, mais généralement vert jaunâtre. Les œufs blanchâtres sont pondus en groupe sur les feuilles et les rameaux et sont portés chacun par un long filament blanc, donnant à la ponte un aspect tout à fait caractéristique, qui a fait prendre longtemps les œufs ponr de petits champignons pédiculés (*Ascophora ovalis*).

Le larve éclot au bout d'une semaine environ, elle est munie de mandibules très fortes et rappelle un peu celle du Fourmilion en plus allongée. Plus active le soir que dans la journée au dire de certains Auteurs (Lacroix) (3), elle vit au milieu des Pucerons dont elle

(1) G. Portevin. — Contribution au Catalogue des Diptères de Normandie. Feuille des Jeunes Naturalistes 1903.

(2) Jules de Gaulle. — Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France.

(3) J.-L. Lacroix. — Etudes sur les Chrysopides. *Bull. Soc. Linnéenne de Lyon* 1921, p. 51 à 104.

fait une consommation énorme (1), d'où le nom de Lion des Pucerons, sous lequel Réaumur la désignait ; elle subit deux mues, arrive en moins de trois semaines quelquefois en quinze jours au terme de sa croissance et s'enferme pour se nymphoser dans un petit cocon soyeux presque sphérique.

Il y a au minimum deux générations par an, une en mai, l'autre en juillet-août. A ce sujet, Lacroix (2) nous signale dans sa récente étude un fait biologique assez curieux : une partie des œufs d'été donne des individus à nymphose courte (3 ou 6 semaines), tandis que le reste de la ponte donne des individus à nymphose très longue (8 à 9 mois), qui n'écloront que l'année suivante en mai. Ce détail très intéressant tend à prouver que la chaleur n'est pas toujours la cause déterminante de l'éclosion des Insectes et qu'au contraire l'abaissement de la température est quelquefois un facteur nécessaire dans leur développement. L'étude de la biologie de l'Anthonome du Pommier que nous venons de faire nous a montré un fait analogue : l'insecte parfait apparaît fin mai-juin, s'engourdit pendant l'été et ne s'éveille qu'au premier printemps et ce n'est qu'à cette époque, même si la saison n'est pas favorable, qu'on le voit circuler activement sur les Pommiers pour s'accoupler et pondre (3).

Les adultes ont un vol lent et saccadé, qui en fait une proie facile pour les Oiseaux et les Insectivores, incapables de discerner les espèces utiles des nuisibles. En outre les larves sont en butte aux attaques des Hyménoptères parasites : *Hemiteles estivalis* Gr. (Ichneumonide) et *Helorus anomalipes* Penz. (Proctotrypide), *Microgaster perlæ* (Braconide) et *Telenomus acrobates*, Giard (Chalcidien).

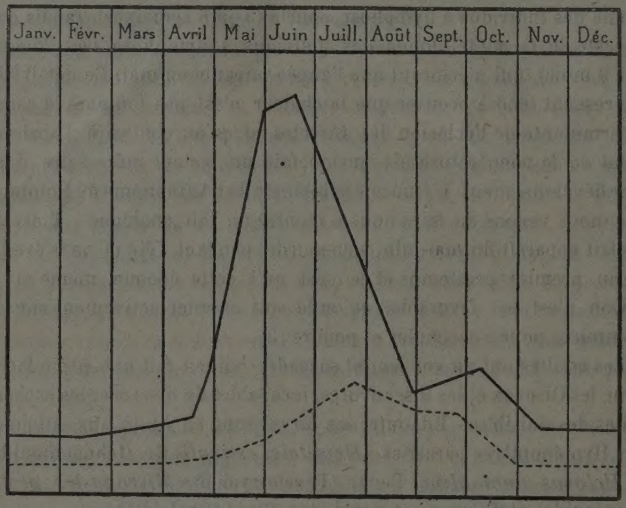
Le rôle des prédateurs et les traitements. — Les trois groupes de prédateurs que nous venons brièvement de décrire, peuvent à bon droit être considérés chez nous comme les grands régulateurs de la multiplication des Pucerons. Nous avons cité tout à l'heure le cas des Coccinelles dans la lutte contre le Puceron vert ; l'étude de la biologie du Puceron lanigère nous en fournit un exemple beaucoup plus net encore.

(1) La larve s'attaque également aux Cochenilles, aux Psylles, aux chenilles de microlépidoptères, aux larves de Tenthrèdes. (Voir Dr J. Feytaud. *Bull. Zoologie agricole* 1913, n° 5.

(2) J.-L. Lacroix.— *Ibidem.*

(3) L'apparition des *Hybernia*, de *Cheimatobia brumata* pendant les mois froids de l'année et leur vol pendant les journées de novembre et de décembre où la température est la plus basse, comme nous l'avons constaté maintes fois, nous en fournissent un autre exemple.

Si, comme nous le faisions remarquer dans une récente note (1), sur un graphique donnant les mois de l'année, nous représentons par une courbe la multiplication des Pucerons lanigères dans la nature au cours d'une année déterminée, nous constatons que cette courbe monte très rapidement de fin avril à fin juin, pour retomber brusquement en juillet, atteindre un minimum en août et remonter légèrement en septembre. Si d'autre part nous suivons la multiplication des préda-



Courbe schématique d'évolution d'une colonie de Puceron lanigère par rapport à celle de ses Prédateurs.

teurs, nous voyons que c'est justement pendant les mois d'été qu'ils sont plus nombreux ; il n'y a donc rien d'étonnant à ce que par leur effort conjugué les Pucerons régressent au point de disparaître complétement de certains foyers pendant un laps de temps plus ou moins long. A l'appui de ce fait indéniable, nous citerons les observations suivantes :

1° C'est toujours à partir de juillet, quelquefois seulement en août que me parviennent les meilleures nouvelles des champs d'expériences,

(1) Observations sur l'acclimatation de l'*Aphelinus mali* en Normandie. *Soc. Amis des Sc. Nat. Rouen* (Séance du 2 nov. 1922.)

qu'il s'agisse de l'efficacité des insecticides ou de l'acclimatation de l'*Aphelinus mali*, parasite américain du Puceron lanigère : le Puceron est en régression complète, parfois même disparu. Inutile de dire combien les résultats enregistrés à cette époque (réels dans certains cas pourtant) doivent être pris à caution.

2. Dans une pépinière traitée avec une émulsion de pétrole, j'ai trouvé en juillet et en août 1920 et 1921 un certain nombre de colonies de Lanigère en place, alors que la pépinière voisine qui n'avait pas été traitée en était absolument indemne, et qu'en juin elle en était envahie : il est évident que dans le cas présent le traitement avait détruit les prédateurs en même temps que les Pucerons, et que celui-ci (dont quelques individus dans chaque colonie échappent toujours aux traitements) avait pu se multiplier à nouveau au moment où les prédateurs auraient pu le faire régresser.

3. Il nous est arrivé fréquemment, encore en 1922, de ne pouvoir tenter en certains points l'acclimatation de l'*Aphelinus mali* à cette époque de l'année, faute de Pucerons.

4. Tous ceux qui s'occupent de l'acclimatation du parasite américain savent que les sacs de mousseline dont on entoure les rameaux pour protéger les *Aphelinus* adultes, destinés à faire souche, ont pour but aussi de mettre les colonies de Puceron lanigère sur lesquels est tentée l'acclimatation à l'abri des prédateurs.

5. En laboratoire, nous sommes obligés d'enfermer nos Pommiers d'expériences dans de grandes cages de mousseline ou de tarlatane pour avoir pendant toute la belle saison un matériel biologique abondant.

Ces observations, citées au hasard des souvenirs et des notes, nous montrent suffisamment l'importance des prédateurs locaux dans la lutte contre les Pucerons. Il dépend beaucoup de nous de ne pas entraver leur développement sous prétexte de détruire les ravageurs. Il y a, on le sait, deux façons d'appliquer les traitements sur les arbres fruitiers : la pulvérisation et le badigeonnage. Le premier procédé est sans conteste le plus rapide et permet les traitements généralisés ; aussi, bien qu'il entraîne une perte énorme d'insecticide, il reste malgré tout dans bien des cas, notamment les grosses exploitations et les périodes de crise de main-d'œuvre le traitement recommandé et recommandable. Pourtant dans la lutte contre les Pucerons, et surtout contre le Puceron lanigère dont nous ne connaissons pas de verger qui en soit totalement exempt, le traitement par badigeonnage est bien préférable s'il est fait avec circonspection : il permet de préserver

les pontes d'Hémérobes non écloses, reconnaissables au renflement intact qui termine les filaments, ainsi que les prédateurs adultes qui pourraient se cacher sous les feuilles : en outre si l'opérateur avant de badigeonner prend soin de souffler sur les Pucerons, il arrivera facilement à déceler la présence des larves prédatrices et évitera de les détruire. En admettant qu'il consacre à l'application du traitement un dixième de temps en plus, cette perte se trouvera largement compensée par les bénéfices qui en résulteront, les prédateurs se chargeant de détruire ce qui aura échappé au traitement.

Nous sommes persuadés que s'il en était fait ainsi, et si on renouvelait les traitements à l'époque de l'apparition des ailés, c'est-à-dire fin septembre-octobre, pour détruire les Pucerons ayant échappé aux prédateurs et aux traitements antérieurs, ceux en somme qui assureront la multiplication de l'espèce l'année suivante, (1) on arriverait à faire de ces ravageurs des ennemis très supportables.

Les Parasites.

Nous venons d'insister sur le rôle de quelques prédateurs parce qu'on a le tort trop souvent de les méconnaître et de ne pas apprécier assez les services qu'ils nous rendent. A leur action s'ajoute celle des Insectes parasites, plus ou moins importante suivant les espèces et toujours plus confuse, parce que leur évolution se fait à l'intérieur même des Insectes qu'ils parasitent et par conséquent échappe plus facilement à nos investigations. Il ne peut être dans ma pensée ici, d'aborder dans le détail l'étude complexe de la question des parasites des ravageurs du Pommier. Leur nombre est considérable et l'étude de leur biologie bien souvent mal connue nous cache les surprises les plus extraordinaires, telle par exemple la ponte de l'*Encyrtus* (*Ageniaspis*) *fuscicollis*, Chalcidien parasite de l'Hyponomeute du Pommier, dont l'œuf arrive à donner naissance à une centaine d'embryons (2) pour ne citer que la plus caractéristique. Il reste encore à faire beaucoup dans ce domaine à peine exploré et nous sommes en droit d'attendre des résultats certains de sa compréhension exacte, soit par la protection que nous pourrons leur accorder en toute connaissance

(1) On ne pense pas assez aux traitements d'automne qui sont à notre avis d'une importance très grande : on a le tort en effet de songer à lutter contre les ravageurs seulement quand on se trouve en présence de leurs attaques, alors que si l'on s'attaquait avant à ceux qui sont destinés à faire souche, on ferait œuvre beaucoup plus utile.

(2) Travaux du Dr Paul Marchal sur la polyembryonie.

de cause, soit par les échanges que nous pourrons faire avec l'étranger et l'introduction d'espèces nouvelles.

On sait que les Insectes parasites appartiennent à deux ordres, les Hyménoptères avec une multitude d'espèces de forme, de taille et de développement très variables, comme les Ichneumonides, les Braconides, les Chalcidides et les Proctotrypides, et les Diptères avec les Tachinaires qui ont l'allure des Mouches, et dont un certain nombre ressemblent aux Mouches à Vers. Voyons donc les rapports de ces auxiliaires avec quelques grands ennemis du Pommier.

Du Puceron lanigère. — Le Puceron lanigère d'origine américaine n'a pas chez nous de parasite, il est en butte seulement aux attaques des prédateurs. Actuellement le service entomologique sous la direction du Professeur Marchal s'occupe de l'acclimatation d'un parasite américain l'*Aphelinus mali* Haldemann. La femelle de ce Chalcidien pique successivement un certain nombre de Pucerons et pond dans chacun d'eux un œuf. M. Marchal estime à une soixantaine au minimum la descendance d'une seule femelle. L'œuf donne naissance à une larve qui ronge les organes internes du Puceron : celui-ci perd ses filaments cotonneux, noircit et dessèche ; au bout d'une vingtaine de jours, quelquefois plus suivant la saison, il en sort un *Aphelinus*, dont la vie est en général de courte durée. Le nombre des générations est de 7 à 8 : en laboratoire nous avons obtenu nos dernières éclosions le 23 octobre et nos premières après l'hivernage le 1er avril. Nous nous trouvons donc en présence d'un précieux parasite bien adapté au Puceron lanigère et d'une grande fécondité : nous avons donc grand intérêt à l'acclimater.

Il est encore prématuré — la première souche ayant été aportée en France en juin 1920 par M. Howard, Directeur du Bureau d'Entomologie de Washington — d'en parler comme d'une chose faite. Cette acclimatation pour donner un plein succès exige une adaptation complète de l'*Aphelinus* à la biologie du Puceron lanigère sous notre climat ; malgré certains aléas, comme en 1922 l'apparition de la génération de printemps avant la montée du Puceron dans le Nord-Ouest, ce qui entraîne la mort d'un grand nombre d'*Aphelinus*, elle peut être considérée aujourd'hui comme possible, sans qu'on puisse encore préciser d'ailleurs, pour cette région du moins, sa portée réelle.

Du Puceron vert. — Mieux partagé que le Puceron lanigère, le Puceron vert (*Aphis mali*) est parasité par de petits Braconides indigènes, notamment *Ephedrus plagiator* Nees, genre d'*Aphidius*, qui donne au Puceron parasité un aspect gonflé tout à fait caractéris-

tique. Il va sans dire que si au cours des traitements, on constate la présence notable de Pucerons gonflés parmi les autres, on devra éviter de les badigeonner. On aura même intérêt dans certains cas, dans les pépinières par exemple, à sectionner le rameau qui les porte et à l'attacher délicatement au moyen de raphia à un Pommier envahi par le Puceron dans un autre foyer particulièrement bien garni, de façon à faciliter la multiplication des parasites.

S'il est facile de reconnaître un Puceron parasité, soit parce que sa forme ou sa couleur se trouvent modifiées, il n'en est pas de même des autres Insectes, et il faut une très grande habitude des études biologiques pour arriver à distinguer une larve ou une chenille saines d'une larve ou d'une chenille parasitées, à moins que les parasites ne soient arrivés au terme de leur développement : en général pour une espèce donnée les individus à évolution lente ou retardée, comme par exemple les chenilles de *Pieris brassicæ*, que l'on voit fin octobre, sont parasités.

De l'Anthonome. — L'Anthonome du Pommier, dont la larve ronge la fleur, est sujet aux attaques non seulement des Oiseaux, qui jusqu'au Moineau, au dire de Maarschalk, en font une très grande consommation, et d'un Hémiptère, *Anthocoris nemorum*, qui d'après Kazansky détruit les larves et les nymphes dans les clous de girofle, mais aussi des Hyménoptères parasites. Les travaux de Decaux ont montré leur importance dans la lutte contre l'Anthonome. Tous ceux qui s'intéressent à l'Entomologie agricole ont présent à la mémoire la méthode préconisée par cet auteur. Decaux nous apprend qu'en récoltant 13 boisseaux 1/2 de clous de girofle, provenant de 800 arbres, il n'a pas obtenu moins de 250.000 parasites, c'est dire combien ils peuvent être nombreux. Celui qui domine est *Pimpla pomorum* Ratz, ectoparasite des larves et des nymphes, qui se nymphose dans un petit cocon de soie à l'intérieur du clou de girofle et arrive à détruire au dire de Imms jusqu'à 27 % des larves. La nymphose de cet Hyménoptère est beaucoup plus longue que celle de l'Anthonome, elle est d'une vingtaine de jours, ceci explique pourquoi on a plutôt les éclosions en juin et souvent après l'apparition des derniers Anthonomes. Les mâles apparaissent généralement avant les femelles. Que devient cet Ichneumonide après avoir parasité la larve de l'Anthonome ? C'est un point de la biologie qui reste à éclaircir. Nous supposons qu'il va parasiter quelque chenille ou encore quelque Araignée, comme le font plusieurs espèces voisines.

Nos élevages nous ont donné en outre en assez grand nombre en

1921 un *Microbracon* non déterminé, peut-être le *Bracon variator* de Decaux et d'Abel, ainsi que quelques *Pteromalus*, probablement hyperparasites des *Pimpla*.

Un travail récent de Schenk signale un Braconide parasite de *Pontania proxima*, Tenthrède parasite de *Salix amygdalina*, le *Bracon discoideus* Wesm. qui paraît s'adapter à l'Anthonome en Hollande. Il y aurait là une indication très précieuse, car il suffirait de planter cette espèce de *Salix* au voisinage des plantations de Pommiers pour obtenir des Braconides en grand nombre. La question en tout cas pourrait être mise à l'étude et il n'est pas impossible, si *Pontania* reste localisé, que l'introduction d'un tel parasite donne des résultats.

La méthode de Decaux (1) consistait « à recueillir les boutons anthonomés, à les exposer au soleil pendant quelques heures (pour enlever l'humidité et empêcher la moisissure) puis de les enfermer dans les baquets à lessive, recouverts d'une toile. » Au bout de quelque temps, de quelques jours, si la récolte est faite après le 25 mai « il en sortira une grande quantité de parasites qui s'envoleront aussitôt qu'on enlèvera la toile, l'Anthonome contrefait le mort quelques instants et donne le temps de refermer la toile ». L'opération n'exige que quelques minutes chaque matin, et ne dure guère plus d'une quinzaine de jours. En juillet tous les parasites seront sortis, il suffira de jeter au feu tout le contenu des baquets, en ayant soin de bien secouer la toile, après laquelle les Anthonomes ont l'habitude de s'accrocher. On pourra avantageusement remplacer ce dispositif par une caisse rectangulaire de profondeur moyenne (15 à 20 cm.) munie d'un couvercle en toile métallique à mailles de 1 mm., de façon à permettre la sortie des parasites au fur et à mesure des éclosions. Si l'on s'apercevait que certains individus trop forts ne pouvaient passer par les mailles, on soulèverait de temps en temps le couvercle comme dans la première méthode. « Il est facile de comprendre que ces parasites rendus à la liberté seront autant d'auxiliaires pour l'année suivante et que l'Anthonome disparaîtra d'autant plus vite. »

Le principe de la méthode Decaux est excellent, il reçut d'ailleurs, sous l'impulsion d'éminents entomologistes de multiples applications. Que vaut cette méthode pour la lutte contre l'Anthonome du Pommier? De l'étude que nous avons faite, il résulte que dans les condi-

(1) Decaux. — Le Pommier, ses principaux ennemis. Moyens de destruction. Feuille des Jeunes Naturalistes. 1892, page 184.

(2) L'Anthonome ayant 1 mm. 1/2 à 2 mm. de large arrive très bien à passer par les mailles de cette dimension. On a intérêt à n'utiliser que de la toile métallique à mailles très régulières.

tions présentes elle est difficilement applicable et reste une méthode de laboratoire. En effet nous nous sommes aperçus qu'il n'existe qu'un procédé rapide pour la récolte des « clous de girofle » c'est le secouage ; or en général quand ceux-ci tombent sur les bâches, c'est qu'ils sont tout à fait secs : alors, ou les Anthonomes sont éclos et ils sont vides, ou ils ne contiennent plus que des nymphes de parasites, dont le développement est en retard d'une semaine ou deux sur celui de l'Anthonome. D'après nos observations, les choses se passent ainsi 80 fois sur 100. Pour obtenir un plein succès, il est nécessaire de procéder au ramassage des fleurs anthonomées dans le courant de mai ou plus exactement aussitôt la chute des pétales : de cette manière on récolte anthonomes et parasites, mais cette méthode est longue, il faut l'avoir pratiquée pour s'en rendre compte, et nous comprenons très bien que le cultivateur, et surtout celui qui ne possède que des Pommiers à cidre n'y ait pas recours, au prix actuel de la main-d'œuvre.

De la Teigne du Pommier. — Si la méthode Decaux est difficile à appliquer dans la lutte contre l'Anthonome, il n'en est pas de même pour d'autres ravageurs et notamment pour l'*Hyponomeuta malinella*. Nous sommes persuadés en ce qui concerne ce grand ennemi du Pommier qu'on obtiendrait des résultats très sérieux si l'application en était faite sur tout un territoire en même temps, grâce à l'entente de tous les cultivateurs. Dans certaines régions, comme en 1922, dans le pays de Bray, les dégâts causés ont pris la proportion d'un véritable fléau. Les traitements arsénicaux, actuellement assez coûteux, sont en outre inapplicables dans les herbages plantés, à cause des animaux qu'on y met en pâture ; reste donc l'élevage des parasites.

Si dans une région déterminée on observe la multiplication des Hyponomeutes, on constate que cette multiplication passe par des maxima et des minima assez réguliers, qui portent sur des périodes de six à sept années, en somme, l'Hyponomeute se multiplie jusqu'au jour où les parasites arrivent à le dominer, puis, petit à petit sa disparition (1) entraînant celle des parasites, il arrive progressivement à reprendre le dessus et à redevenir menaçant. Une vingtaine d'espèces, Diptères et surtout Hyménoptères, parasitent l'Hyponomeute du Pommier ; beaucoup s'attaquent en même temps à plusieurs espèces d'Hyponomeutes, quelques-uns sont en même temps hyperparasites, tels *Pezomachus hortensis* Gr. (parasite des *Microgaster*), les *Meso-*

(1) Il va sans dire que ce terme « disparition » doit être pris dans son sens le plus large, il ne saurait s'agir en effet dans l'espèce de la suppression totale.

chorus (par. d'Ichneumonides et de Braconides), *Pteromalus variabilis* et *Dibrachys boucheanus* (hyperparasites de nombreux Lépidoptères, et notamment de *Plusia gamma*). Utiles contre les ennemis du Pommier, ces espèces deviennent donc nuisibles dans d'autres cultures. A côté d'eux, nous avons des Ichneumonides comme *Herpestomus brunnicornis* Gr., *Exochus gravipes* Gr., *Anilastus ebeninus* Gr., *Blaptocampus canaliculatus* Rtzb., *Chorinæus tricarinatus* Hlgr., les *Angitia*, les *Labrorychus*, voisins des *Anomalon*, des Braconides comme *Apanteles tenebrosus* Wsm., et des Chalcidiens comme *Ageniaspis* (*Encyrtus*) *fuscicollis* Dalm. ; Ces entomophages ont une valeur incontestable. Il est certain que la méthode Decaux a ses avantages et ses inconvénients, nous pourrions même dire les inconvénients de ces avantages, car il n'est pas possible pratiquement de séparer les parasites des hyperparasites à moins d'avoir recours à des procédés de laboratoire, comme l'élevage en boîtes spéciales, ainsi que la chose est faite en grand aux Etats-Unis.

Pour obtenir les parasites, il suffira en juin de faire ramasser les paquets de cocons blancs de forme allongée, que l'on trouvera généralement sous les branches, dans les fourches ou même au milieu des ravages. Tous les cocons seront placés dans des récipients (boîtes, bassins, baquets) que l'on recouvrira d'une toile métallique à mailles de 2 mm. On disposera autant que possible ces boîtes d'élevage dehors sous des abris au milieu des vergers, les parasites s'en échapperont et iront continuer leur action bienfaisante, tandis que les papillons resteront prisonniers dans les boîtes. Après le 15 août on pourra brûler tous les déchets, d'ailleurs la plupart des Hyponomeutes seront morts.

D'autre part, quelques parasites étant communs à plusieurs espèces d'Hyponomeutes, on aura avantage à joindre aux cocons d'*H. pomonella*, ceux de *H. padella*, que l'on rencontre en si grande abondance dans les haies vers la même époque. De cette manière on augmentera notablement le matériel biologique et on fera doublement œuvre utile, puisqu'on luttera en même temps contre deux grands ravageurs.

Des autres Ravageurs. — Si nous nous adressons aux autres ennemis du Pommier, nous voyons qu'aucun d'eux n'échappe à cette grande loi de la nature, qui fait des parasites les régulateurs du développement des espèces. Nous venons de citer le cas de l'Anthonome et de l'Hyponomeute, qui, il faut bien l'avouer, nous fournissent des exemples types ; l'élevage des parasites n'est pas toujours aussi

simple, la méthode que nous indiquions plus haut n'est applicable qu'à condition que le cycle évolutif de l'insecte s'accomplisse en dehors du sol, et à un endroit où il est possible d'« atteindre » l'insecte. C'est pourquoi dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne pouvons conseiller cette méthode pour lutter contre quelques ravageurs, comme les Hybernies, la Cheimatobie, les Tenthrèdes. Il est vrai que pour les deux premiers la nature en privant d'ailes les femelles rend plus facile la lutte, puisqu'il suffit d'entourer les arbres de cordons de glu pour barrer la route aux femelles prêtes à pondre sur les bourgeons et préserver ainsi les Pommiers des attaques de leurs chenilles. D'ailleurs ces ravageurs ne manquent pas d'ennemis naturels et surtout de parasites Hyménoptères tels que *Ichneumon similatorius* F., *lineator*, *suspiciosus*, Wsm., *Casinaria mœsta* Gr., *Apanteles emarginatus* Nees, *vitripennis* Hal., *salebrosus*, *Meteorus vitripennis* Hal. et *pallidus* Nees, *Angitia rufipes* Gr., *Sagaritis zonata* Gr.

Le catalogue de de Gaulle ne mentionne pas moins de neuf espèces d'Hyménoptères parasites d'*Orgyia antiqua* comme *Casinaria nigripes* et *senicula* Gr., *Sagaritis raptor* Zett., *Telenomus Dalmani* Ratz.

Comme parasites du Ver des Pommes (*Carpocapsa pomonoma*) nous trouvons *Stylocryptis brevis* Gr., *Pristomerus vulnerator* Panz., *Perilampus lœvifrons* Dalm., *Inostemma Bosci* Jur., ce dernier parasite également de la Cécidomyie du Chou (*Cecidomyia brassicæ*) L'*Aspidiotus ostreæformis* est en butte aux attaques de deux Aphelini, l'*Archenomus bicolor* How et l'*Azotus Marchali* Dalm.

Comme on le voit, et cette modeste étude n'en donne qu'une très faible idée, la liste des parasites est longue, tous les jours les recherches des Entomologistes nous font connaître de nouvelles acquisitions, mais bien souvent aussi elles modifient nos idées sur le rôle de certains insectes : telle espèce que nous avions prise pour un Moucheron bienfaisant, n'est au contraire qu'un redoutable hyperparasite. Tant il est vrai de dire combien il reste à faire pour déchirer le voile qui enveloppe la biologie des êtres.

Nous n'avons pas parlé des *Liparis* dont les chenilles s'attaquent au feuillage de tant d'arbres, et notamment du Pommier. Nous ne croyons mieux faire pour cette étude que de renvoyer au remarquable rapport du professeur Marchal (1), sur l'organisation de la lutte contre le

(1) Dr Paul Marchal. — Les Sciences biologiques appliquées à l'Agriculture *Annales du service des Epiphyties* T. III, pp. 145-184 (1916).

« Gipsy moth » et le « Brown-tail moth », l'élevage, l'acclimatation et la dispersion des parasites aux Etats-Unis. On y verra tout le parti que l'on peut tirer des insectes auxiliaires entomophages, les surprises que leur étude nous réserve, et les résultats qu'on peut en attendre.

Conclusion.

Ces lignes viennent de nous montrer comme nous connaissons mal encore les ennemis du Pommier et surtout la biologie de nos auxiliaires. Nous avons répété plusieurs fois que dans ce domaine beaucoup restait à faire, nous devrions dire contre les ennemis du Pommier chez nous, tout est à faire. Où voit-on en France développer pratiquement les forces que la nature a mises à notre disposition pour lutter ? Nulle part ! Que faisons-nous contre les ravageurs du Pommier ? nous les inondons d'insecticides et de mixtures plus ou moins efficaces ! Et pourtant il faut l'avouer ce sont, à l'heure actuelle, nos seuls moyens de défendre nos arbres, et c'est pourquoi nous ne pouvons les proscrire et c'est pourquoi aussi notre conclusion sera celle de M. Marchal : il ne faudrait pas, sous prétexte que les ravageurs ont des parasites et que « le développement des entomophages est en raison même de celui des phytophages, s'abstenir de leur faire la guerre ». Nous devons au contraire « les détruire par tous les moyens possibles, même au détriment des entomophages qu'ils hébergent », mais en respectant les entomophages « toutes les fois qu'on peut le faire sans aider à la propagation du phytophage non parasité ».

Notes et expériences forestières en Indochine.

Par M. G. VERNET,

de l'Institut scientifique de Saïgon.

En Europe, tous les bois ont une valeur commerciale intéressante, il n'en va pas de même dans les pays tropicaux. Il n'y a pas, à notre avis, de méthode d'exploitation forestière pouvant s'appliquer à tous les cas dans les colonies ; tout dépend de la situation et de la constitution de la forêt primitive. Lorsque les éléments dont on dispose dans chaque cas particulier seront bien connus, il faudra, suivant les possibilités, savoir orienter les exploitations vers le but que l'on jugera le plus profitable.

Si l'on se contente, en fait d'aménagement forestier, d'enlever périodiquement le sous-bois pour l'utiliser comme combustible en conservant, à espacement aussi régulier que possible, une partie de la haute futaie primitive, — cette dernière étant formée, la plupart du temps, par un grand nombre d'espèces sans valeur, — les graines, provenant des quelques bonnes essences subsistantes, et pouvant atteindre le sol, sont presque toujours étouffées par le sous-bois qui repousse avec une intensité dont on a peine à se faire une idée en Europe. Cette méthode convient surtout à la production du bois de feu dont on fait une si grande consommation en Indochine, mais ne saurait s'appliquer à la création de forêts constituées uniquement par des espèces de choix.

Dans la forêt actuelle, les individus d'espèces recherchées par les bûcherons sont éloignés les uns des autres, d'où impossibilité de surveillance, difficulté d'exploitation et rendement à l'hectare en bois de valeur, parfaitement dérisoire ; au contraire, dans la forêt telle que nous la concevons, facilité de surveillance et d'exploitation avec un rendement maximum à l'hectare.

Pour mener à bien une telle entreprise, il faut d'abord savoir reconnaître les bonnes espèces de la région et cela non seulement d'après le bois, mais encore sur pied. Les meilleurs guides pour le débutant seront les bûcherons indigènes eux-mêmes ; ce sont du reste les seuls possibles actuellement, pourvu que l'on sache gagner leur confiance.

Après quelques prospections en forêt, on s'apercevra bien vite que l'Annamite désigne bien certains groupes de plantes forestières sous un nom général unique (*Lim, San, Cam-Xé, Go, etc., etc.,*), mais il leur ajoute cependant toujours un qualificatif. Les termes employés sont nombreux et indispensables à connaître ainsi que la nature et les qualités des bois auxquels ils correspondent.

L'indigène aime beaucoup mettre en opposition certains de ces qualificatifs et les applique parfois même à des espèces de familles très différentes :

C'est ainsi que le mot annamite se traduisant en français par l'adjectif « vert », est souvent mis en opposition avec celui qui signifie « jaune ». Le premier de ces qualificatifs désigne l'espèce la plus estimée, sans que, dans un cas comme dans l'autre, le bois soit de coloration verte ou jaune.

De même, le miel ayant un goût plus recherché que celui du jus de Canne à sucre, la première de ces expressions marquera la supériorité incontestable du bois qualifié miel sur son partenaire Canne à sucre.

Beaucoup d'autres expressions, au contraire, s'appliquent à des espèces bien précises et qui ne semblent pas avoir été différenciées scientifiquement.

Dans les régions où l'indigène recherche depuis un certain temps les bois de valeur, si l'on a la curiosité de comparer la rareté de certaines espèces avec la manière dont se comportent les fruits mûrs, on arrive à concevoir que, sans l'intervention intelligente de l'Européen, certaines espèces arriveront à disparaître complètement, alors que d'autres, moins intéressantes, les remplaceront totalement. Notons en effet que ce sont souvent les sortes les plus belles qui sont le plus complètement dépourvues de modes efficaces de multiplication, et qui sont, par cela même, à la fois les plus rares et les plus recherchées.

Pour le *Trac lai* (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre), par exemple, dont le bois de très belle ébénisterie est le plus estimé de tous en Indochine, les gousses ne renferment que quelques graines seulement et ne tombent que très accidentellement à terre. De plus, la déhiscence des fruits ne se produisant jamais naturellement, il devient indispensable de procéder à la récolte sur pied, juste au moment opportun, sous peine de ne plus trouver dans les gousses que des graines déjà attaquées par les insectes et sans valeur germinative.

En ce qui concerne le *Lim xanh*, où *lim vert* (*Erythrophlæum Fordii* Oliv.), il en est de même; de plus, à maturité, alors que les gousses ne sont pas encore sèches, les graines sont déjà en partie attaquées par les insectes.

Lorsque l'on s'est occupé quelque temps de ce travail de la récolte des graines, on en arrive à se demander à la suite de quel concours de circonstances exceptionnel quelques rares spécimens de certaines espèces ont pu prendre naissance et se conserver jusqu'à nos jours.

Le *Lim vang* (*Peltophorum ferrugineum* Benth.) possède des fruits secs et caducs, mais ne s'ouvrant pas; ses gousses tombent alors en grand nombre sous les arbres, et ses graines ne pouvant être expulsées naturellement hors de la coque, sont dévorées presque totalement par les insectes avant d'avoir pu germer. Cette espèce, possédant un mode de dissémination légèrement supérieur aux précédentes, il s'ensuit qu'elle est un peu moins rare en forêt.

Par contre, d'autres arbres intéressants, *Pterocarpus cambodianus* Pierre, de la famille des légumineuses, et *Hopea odorata* Roxb., de la famille des diptérocarpées, ont au contraire, des fruits ailés doués d'un grand pouvoir de dissémination. Il existe donc des peuplements de ces espèces, peuplements qui sont loin d'être purs, mais

qu'il serait facile de protéger et d'améliorer comme nous l'indiquerons par la suite.

D'autres fois, comme pour le *Cam-Xé* (*Xylia dolabriformis* Benth.), la déhiscence du fruit a lieu sur l'arbre même et avec une telle violence que les graines sont projetées au loin, sans qu'il soit possible de les retrouver à terre. On est donc encore conduit, dans ce cas, à récolter les gousses sur l'arbre avant complète maturité et à les étaler sur une aire ensoleillée en attendant qu'elles éclatent. Cette espèce repousse également très bien de rejet, ce qui, joint au grand pouvoir de dissémination de ses graines, en fait une sorte fort intéressante pour les reconstitutions forestières.

Quant aux arbres à fruits charnus, la récolte est toujours assez facile ; mais comme beaucoup de ces fruits sont recherchés par les rongeurs, leur récolte devra être faite aussitôt après mâturité.

Il arrive également, pour les ébénacées et les conifères par exemple, que les fruits où les graines tombent la plupart du temps dans des herbes qui sont détruites chaque année par les feux de brousse ; dans ce cas il faudra procéder à la récolte avant que les herbes ne soient incendiées, ou mieux sur les arbres mêmes.

Les semences une fois rassemblées, ce serait une erreur de croire qu'il suffit de les répandre en forêt, même après un soigneux nettoyage du sous-bois, pour modifier sensiblement la constitution future du peuplement ; tous les essais entrepris dans ce sens ont, au contraire, lamentablement échoué. Aussi avons-nous, dans nos expériences, envisagé la question sous un angle différent.

En premier lieu, des espèces variées, venues de pépinière, ont été repiquées dans des tranchées de quatre mètres de largeur, obtenues en enlevant simplement la brousse sur toute leur longueur. La plantation, une fois terminée, ne doit pas être abandonnée à elle-même ; il faudra, au contraire, rabattre plusieurs fois par an la végétation spontanée qui ne demanderait, sans cela, qu'à reprendre le dessus. Dès que les jeunes arbres plantés seront prêts à fructifier, on pourra supprimer, en l'exploitant, tout ce qui reste de forêt primitive entre les tranchées.

Cette méthode, qui oblige les arbres à pousser verticalement, facilite la formation de troncs bien droits, mais elle ne convient malheureusement pas à toutes les espèces botaniques. Les grands Cerfs de nos forêts semblent en effet affectionner ces tranchées, si faciles à parcourir, et d'où l'on peut, à la moindre alerte, se replonger dans la brousse épaisse, et c'est ainsi que *Lims* et *Tecks* sont continuellement dévorés alors que les *Cam-Xé*, *Muong*, *Trac* se trouvent par contre

être respectés. Il ne nous a naturellement pas été donné d'expérimenter à ce sujet toutes les espèces intéressantes de la forêt Indochinoise ; mais, puisque la question est maintenant posée, elle pourra être résolue facilement pour toutes les sortes sur lesquelles nous n'avons aucune documentation. On concevra facilement qu'il est inutile de persévérer dans le remplacement en forêt des espèces susceptibles d'être régulièrement détruites par les Cerfs ; dans ce cas, il conviendra de poursuivre l'expérience avec d'autres essences forestières, jusqu'à ce que l'on ait trouvé celle qui convient.

Dans un autre essai, nous avons enlevé tout le sous-bois sur une surface de un hectare, en ne laissant, pour le couvert, qu'un certain nombre des gros arbres de la forêt primitive ; les mêmes espèces que précédemment ont été repiquées sur ce terrain et à cinq mètres d'écartement. Il est à remarquer que les jeunes arbres placés dans ces conditions n'ont pour ainsi dire pas été touchés par les animaux sauvages.

Il ne faut pas oublier de mentionner ici que certaines plantations d'*Hevea brasiliensis*, ont pu être constituées, parfois à peu de frais, après avoir abattu complètement la forêt primitive, enlevé tout le bois ayant une valeur marchande, brûlé sur place les brindilles et débris divers, puis repiqué sur un terrain propre (et maintenu propre), en rabattant constamment la végétation spontanée jusqu'à complète disparition de la brousse primitive. Il ne semble pas, *à priori*, que ce qui a été possible pour l'*Hevea*, ne puisse l'être également pour un grand nombre de nos espèces forestières de valeur. En constituant dans ces conditions des peuplements à l'aide d'espèces botaniques différentes, on limiterait au minimum les inconvénients possibles de l'attaque de la plantation par les termites et par les champignons parasites.

Mais il n'est pas toujours indispensable de changer complètement la nature d'un peuplement naturel préexistant pour constituer une forêt de choix. Quoi que ce ne soit pas la règle en Indochine, il y existe cependant encore des forêts comportant une bonne proportion d'espèces de valeur. Dans ce cas, il ne faut permettre qu'à ces espèces et à elles seules, de se développer. C'est ainsi qu'il nous a été possible d'aménager des surfaces sur lesquelles nous n'avons conservé que les *Cam-Xé*, *Go*, *Muong* et *Strychnos* préexistants. Après enlèvement de la brousse sans valeur on pouvait constater la présence de nombreux sujets intéressants et de tous âges, dont quelques-uns seront même bientôt exploitables.

Sur une autre parcelle, qui ne contenait, lors de notre premier passage, que des arbustes buissonants, des ronces et des herbes régulièrement incendiées chaque année, nous avons tout d'abord noté l'existence de nombreux petits *Cam-Xé*. Un examen plus attentif nous a montré que, si ces arbres ne se développaient pas, c'est que les uns subissaient chaque année l'atteinte du feu, tandis que les autres étaient régulièrement coupés par les indigènes venant dans ces parages pour faire leur provision de bois de cuisine. Il a suffi d'enlever à la houe les herbes poussant trop près des jeunes arbres et d'interdire formellement toute coupe de bois, pour permettre à la végétation arbustive de prendre un essor rapide. Un an après, un premier nettoyage enlevait toutes les broussailles et bois sans valeur, l'opération étant renouvelée deux fois dans l'année. Le résultat a été remarquable car le terrain est maintenant recouvert par un peuplement d'une densité à l'hectare de 600 à 800 jeunes arbres, de 5 à 6 mètres de hauteur, et dont l'ensemble laisse l'impression d'une véritable plantation. Il est évident que cette jeune forêt devra être éclaircie par la suite de façon à permettre aux arbres les mieux venus de se développer rapidement.

Il existe en Indochine de vastes forêts, contenant des *Cam-Xé*, qui pourraient être aménagées de cette manière et à peu de frais ; de plus, certaines autres forêts, contenant une forte proportion de *Sao*, seraient parfaitement susceptibles d'être transformées en peuplements homogènes grâce à des méthodes analogues.

Dans d'autres régions, ce sont les Ebéniers qui ne demandent qu'à se développer pour peu que l'on favorise leur multiplication. Pour cette espèce il faudra protéger les jeunes contre les feux de brousse, car l'Ebénier pousse dans des régions assez sèches et couvertes d'herbe.

Le feu est un des éléments les plus néfastes au point de vue de la reconstitution forestière, surtout en montagne. L'Administration s'efforce bien d'empêcher l'indigène de mettre le feu, mais la plupart du temps les coupables restent introuvables. La lutte contre le feu est cependant particulièrement importante si l'on veut conserver les peuplements de résineux qui subsistent encore dans le massif du Lang-Biang.

Lorsque, comme il nous a été permis de le faire, on a pu observer ces forêts il y a vingt ans et qu'on les voit aujourd'hui, on est obligé de constater que, loin de s'améliorer, ces peuplements sont au contraire en voie de régression. Comme il n'existe pas de jeunes Pins en

sous-bois alors que les hommes y font des prélèvements et que chaque année une certaine proportion des arbres meurt de vieillesse, il est évident que la forêt s'éclaircit de plus en plus. Si on a la curiosité de pousser un peu cette observation, on s'aperçoit, qu'avant le passage des feux de brousse, il existait des millions de jeunes Pins filiformes au milieu des herbes ; la moindre flamme, et elle passe régulièrement chaque année, suffit à stériliser cette végétation naissante. Au contraire, partout où, par suite des travaux de l'homme, l'herbe s'est trouvée dans l'impossibilité de pousser pendant quelques années, les jeunes arbres se développent. Malheureusement ces endroits sont rares.

Vouloir empêcher l'indigène d'incendier la brousse est, croyons-nous, parfaitement illusoire. Il faut donc, comme nous l'avons fait dans la plaine, mettre les plantules que l'on veut conserver à l'abri du feu en enlevant à la houe, et pendant quelques années, l'herbe qui les entoure sur une vingtaine de centimètres de rayon. Ce travail, qui peut être exécuté à très peu de frais, permettrait d'exploiter à très brève échéance la majorité des anciens peuplements.

En Cochinchine on cultive souvent l'Ananas en sous-bois ; non seulement cet exemple ouvre un champ intéressant à l'utilisation des terrains sous futaie, mais encore il serait utile de remplacer progressivement par des bois de valeur, les essences quelconques qui constituent actuellement l'ombrage nécessaire aux plantations d'Ananas déjà existantes.

L'aménagement de nos forêts Indochinoises ne doit pas se limiter à la production des bois de chauffage, d'œuvre et d'ébénisterie ; l'industrie en Indochine est appelée à prendre un tel essor qu'elle réclamera des quantités considérables de bois divers. Déjà prennent naissance en Indochine les industries papetières et de pâtes de cellulose ; notre colonie se prêtera d'autant mieux au développement de ces industries que c'est un pays tropical à végétation rapide, alors que le Canada et la Norvège, qui sont actuellement les centres les plus importants pour la production des pâtes à papier, sont des pays froids, c'est-à-dire à végétation ralentie.

Pour donner une idée des seuls besoins de la France en pâtes de cellulose, nous rappellerons simplement les chiffres donnés par MM. Vidal et Aribert dans leurs « Essais effectués à l'Ecole Française de Papeterie de Grenoble avec diverses plantes indochinoises » (1).

(1) Voir *R. B. A.*, vol. II, pp. 437-438.

En 1913 la France a été obligée d'importer 465.000 tonnes de pâtes à papier d'une valeur de 50 millions de francs.

En 1919, par suite du ralentissement industriel et de la hausse des prix de la matière première, il lui a fallu importer 270.000 tonnes de pâtes d'une valeur de 250 millions de francs.

Ces chiffres se passent de commentaires et l'Indochine doit s'occuper activement de cette question ; c'est pourquoi nous avons inscrit cette étude au programme des travaux que nous nous proposons de suivre au Laboratoire de technologie de l'Institut Scientifique de l'Indochine avec la collaboration de l'Ecole Française de Papeterie de Grenoble.

La culture des Arbres à Quinquina à Java

Par M. W.-N. SANDS (1).

(*Fin*)

Préparation de la terre et plantation. — En défrichant la jungle, les bois lourds sont abattus comme à Malacca, mais les plus gros troncs, recherchés en raison de la pénurie locale du bois de construction et de chauffage, ne sont pas laissés sur place. Après la chute des feuilles, les branches sont amassées dans les dépressions du terrain et empilées le long des bordures des plantations.

On ne brûle jamais les produits du défrichement, cette méthode est nuisible, parce qu'elle détruit un grand nombre de matières végétales qui, en temps donné, peuvent fournir de l'humus, et le meilleur *Cinchona* étant produit par des sols contenant jusqu'à 18 % de cet élément.

La dépense initiale du défrichement est donc lourde, mais justifiée par les résultats.

Après que la terre a été défrichée puis nettoyée sur une profondeur d'au moins 30 cm., elle est disposée en terrasses au moyen d'un traceur. On fait très soigneusement ce travail, en sorte que le nivellement soit égal. Les terrasses sont de dimensions différentes ; dans les pentes très escarpées elles peuvent n'avoir que 0m90 de largeur et dans les pentes douces 1m50, et plus. Les bords de la planche sont légèrement surélevés pour prévenir les érosions. Un terrain disposé en terrasses nécessite peu de drainage, car même dans les pentes rapides il y a très peu d'érosion, malgré l'abondance de la pluie.

(1) Voir *R. B. A.*, vol. III, n° 18, pp. 103 à 117.

Le système des terrasses est universellement adopté dans les hauts-plateaux de Pangalengan, c'est un des traits caractéristiques de la culture du *Cinchona* dans ce pays.

Le prix de préparation de la terre suivant ce système est élevé, mais il est largement remboursé par la conservation du sol riche de la surface. Quelques drains sont nécessaires pour diriger les eaux, mais en nombre restreint, la pluie étant régulièrement distribuée sur le sol et le sous-sol de nature poreuse.

Dans les montagnes de Chéribon, le système des terrasses n'est pas adopté, mais on prend d'autres dispositions pour prévenir la perte du sol de la surface ; elles seront décrites ultérieurement.

En préparant la terre qui a déjà donné une ou deux récoltes, on se sert de la même méthode et l'on enfouit le plus possible de matières organiques provenant des *Lantana*, *Eupatorium* et autres mauvaises herbes qui recouvrent le terrain de façon très dense, surtout lorsqu'il est resté en friche pendant 10 ou 15 ans. Si une légumineuse a été cultivée en cover-crop on la traite de même.

Les champs qui ont déjà été cultivés sont parfois plantés après une courte période de repos, méthode peu courante, nécessitant une large application d'engrais, et particulièrement de ceux contenant une bonne proportion d'azote.

Le meilleur moment pour la plantation est le commencement de la Mousson d'Ouest, en octobre ou novembre ; il n'est cependant pas toujours possible de terminer le travail pendant ces mois et il faut parfois le poursuivre jusqu'au mois de janvier.

Un intervalle suffisant entre le temps de la plantation et la saison sèche doit être prévu, en sorte que les plantes puissent s'établir avant cette période.

Les jeunes plantes et les sujets greffés en pépinières sont rabattus à une hauteur de 0m60 et toutes ou presque toutes les feuilles, sont enlevées.

Les plantes sont arrosées si le sol est sec, puis arrachées avec précaution, sans terre adhérant aux racines, on les met ensuite en botte pour les transporter à la plantation.

On ne plante que les sujets robustes exempts de maladies, et ressemblant au type désiré et sélectionné pour la plantation. Les distances de plantation sont 120 × 120 cm. ou 90 × 120cm., mais ces dimensions ne peuvent être maintenues dans les pentes escarpées.

Pour chaque acre il faut environ 40.000 plantes.

Le coût total de l'établissement d'une exploitation y compris les

pépinières, l'abatage, le défrichement, la culture, l'établissement des terrasses, le drainage, la plantation, fut donné à l'A. comme pouvant aller de 75 à 106 dollars par acre avec une dépense additionnelle de 45 dollars par acre, au bout de trois années quand la première petite récolte d'écorce est obtenue.

Méthodes de culture. — *Aération du sol.* — Deux méthodes d'aération du sol sont adoptées pour que le système radiculaire se développe bien. La première consiste à creuser de longues et étroites tranchées d'environ 0^m60, de profondeur sur 0^m30, de large, entre chaque rangée d'arbres avec des barrages à différents intervalles pour prévenir les érosions latérales.

Si les tranchées étroites ne sont pas continues elles peuvent avoir chacune de 4^m50 à 6^m de longueur, alternant avec des tranchées de dimensions égales des rangées voisines. L'autre méthode utilise des puits de 90 cm., là où les arbres ont été déracinés en récoltant l'écorce. Ce système est en faveur dans quelques districts parce qu'il cause moins de dommage aux racines des arbres qui restent.

Les tranchées et les puits, en plus de l'aération du sol, ont l'avantage de prévenir les érosions. En sarclant les tranchées, les anciens puits sont comblés avec les mauvaises herbes et remplacés par d'autres lorsqu'ils sont remplis.

Sarclage. — Bien que les arbres arrivent rapidement à ombrager le sol, le sarclage est toujours nécessaire. Les plantations sont ordinairement nettoyées une fois par an, souvent deux et parfois trois. Les mauvaises herbes placées dans les tranchées et les puits, donnent un apport considérable de matières organiques au sol lorsqu'elles se désagrègent.

Un sarclage mensuel connu sous le nom de « selective weeding » est souvent pratiqué.

Avec ce système, toutes les herbes particulièrement difficiles à arracher sont enlevées, et les autres, moins gênantes, laissées jusqu'au moment du « clean weeding ».

Le prix du sarclage varie suivant les districts. Il peut atteindre 15 dollars par acre et par an, et parfois jusqu'à 25 dollars par acre pendant les premières années de culture. Ces chiffres n'ont qu'une valeur relative, mais ils sont cités parce que les salaires des coolies paraissent être, à Java, les mêmes que ceux donnés à Malacca.

Fumure et engrais verts. — On met très peu d'engrais, sauf toutefois dans les terrains qui ont été rapidement replantés après une première culture. Les engrais les plus en faveur sont ceux que l'on obtient des moulins à huile locaux.

Ils consistent en une mixture de déchets de noix de Coco ou de tourteaux de Ricin et d'Arachide. Ce sont essentiellement des engrais azotés contenant environ 6 % d'azote et une petite quantité d'autres matières nutritives pour les plantes. On en fait une application de 113 à 135 kgs par acre.

Bien que l'on ne se serve que fort peu de légumineuses ou d'autres plantes pour augmenter la fertilité du sol, les planteurs s'intéressent à la question des engrais verts, et de nombreuses expériences s'y rapportant, sont poursuivies dans les districts à *Cinchona*. Ces plantes sont cultivées sur les plantations anciennes et sur les récentes.

Lorsque les arbres deviennent touffus, ils couvrent le sol, et les cover-crops ne pourraient alors végéter, c'est donc principalement à l'établissement de la plantation, que les engrais verts sont utilisables.

Lupinus luteus, *Crotalaria useramoensis*, *Tephrosia Vogelii* *Acacia decurrens et Albizzia montana* y prospèrent bien, d'autres plantes sont à l'essai, mais les quatre premières citées sont principalement cultivées dans les plantations établies, alors que les autres sont utilisées comme cover-crops sur les terrains en jachère, *Eupatorium* et *Lantana Camara*, qui ne sont pas des légumineuses, servent aussi de couverture aux terrains non cultivés.

Dans une plantation vue par l'Auteur, *Eupatorium* était largement cultivé et planté entre de vieux arbres en lignes distantes de 9 à 12 mètres, pour fournir des matières organiques et prévenir les érosions.

Dans les terres cultivées, les couvertures de légumineuses sont fauchées à de fréquents intervalles, et laissées sur le sol pour fournir de l'humus.

Méthodes en usage pour la récolte de l'écorce. — La quinine et les autres alcaloïdes ne se trouvent que dans l'écorce de l'arbre.

L'écorce du commerce est prélevée sur les troncs, les racines et les branches. La première récolte est obtenue trois ou quatre années après l'établissement de la plantation. Les arbres peuvent être taillés dans leur troisième année si leur croissance a été rapide, mais en règle générale, la récolte commence à partir de la quatrième année.

Les premiers sujets qu'il faut déraciner sont ceux atteints de maladies ou restés chétifs ; viennent ensuite ceux qui sont trop rapprochés les uns des autres. Les branches superflues des autres arbres sont taillées en même temps.

En faisant le choix des arbres à enlever, il faut éviter de laisser de trop grands espaces découverts. L'objet initial de l'élagage et de la taille est de laisser aux individus qui restent plus de place pour se développer et pour produire de la bonne écorce. Dans les plantations prospères, on peut arracher un quart des arbres. La première récolte obtenue est faible et peut varier de 56 kgs 625 à 67 kgs 950 d'écorce sèche par sujet.

L'éclaircissement par arrachage est continué chaque année, ainsi que la taille des branches basses des autres arbres, l'opération se continue jusqu'à ce que leur nombre soit tellement réduit, qu'il ne serait plus rationnel de la poursuivre.

L'âge auquel l'enlèvement total est préférable dépend de plusieurs facteurs : hauteur, fertilité du sol, prix de l'écorce, et peut varier entre 15 et 30 ans.

Depuis le commencement des opérations de récolte, à partir de la troisième ou de la quatrième année, on fait très peu de plantations nouvelles. Dans les deux ou trois premières années, quelques jeunes sujets peuvent être mis en place pour combler les vides causés par l'enlèvement d'arbres non désirables ou malades ; mais le système primitif de plantation continue, pratiquée à mesure que progresse l'éclaircissement, n'est plus en usage à l'heure actuelle, les résultats que l'on en obtient n'étant pas satisfaisants.

Les récoltes annuelles augmentent graduellement, mais après la cinquième année, cette augmentation est faible.

Ce procédé, pour obtenir l'écorce de *C. Ledgeriana* pour l'industrie, est le seul largement pratiqué ; il a supplanté les anciens systèmes dits : « mossing », « stumping », et « scraping », dont il est si souvent question dans les publications relatives au *Cinchona*.

Les arbres dont les troncs et les branches sont malades sont sectionnés à 10 cm. du sol, et de nouvelles branches se développent ; les arbres sains sont rarement traités de la sorte.

En déracinant les grands arbres, les branches sont coupées en premier lieu, le tronc est ensuite abattu et les racines sont arrachées avec soin, en sorte de ne pas abîmer les arbres voisins.

Les troncs et les branches sont coupés sur une certaine longueur pour faciliter le prélèvement de l'écorce. Lorsque les arbres ont été greffés, les troncs sont séparés des racines et coupés juste en dessous du point de greffe. Les racines sont dépouillées autant que possible de la terre qui les entoure et lavées, s'il est nécessaire.

L'écorce est enlevée sur le terrain même ; on se sert de maillets de

bois pour cette opération, et il est intéressant de constater la rapidité avec laquelle s'accomplit ce travail. Des couteaux d'os servent à détacher les parties d'écorce qui ne peuvent l'être avec les maillets ; les couteaux de métal ne sont pas utilisés, parce qu'ils sont rapidement détruits par les alcaloïdes.

L'écorce du tronc et des plus fortes branches n'ayant pas moins de 6 cm. de diamètre, est séparée de celle produite par les racines et les branches plus petites. Lorsqu'il s'agit de sujets jeunes ou greffés, l'écorce du tronc et des racines n'est pas enlevée, en raison du bas pourcentage de son contenu de quinine.

En ce qui concerne les sujets plus âgés de *C. Ledgeriana* greffés sur *C. succirubra* l'écorce du tronc et des branches est mise tout à fait à part de celle des racines, car la quinine n'est contenue qu'en faible dose dans les racines de *C. succirubra* et cette proportion n'est pas influencée par le haut pourcentage possédé par le *C. Ledgeriana* auquel il a servi de porte-greffe.

Une surveillance étroite doit être exercée au moment de la récolte pour éviter le mélange des différentes qualités.

L'écorce des ramilles n'est pas recueillie. Le prix de revient de la récolte est d'environ 1/2 cent par livre (454 gr.) et la quantité récoltée, de 45 k. 300 environ en moyenne, par travailleur.

Le déracinement du *C. succirubra* pour usage pharmaceutique s'opère suivant la même méthode, mais avec plus de soins encore pour préserver la couche extérieure en conservant les lichens qui la couvrent.

Très peu de plantations préparent cette écorce.

Cette récolte étant faite en vue de l'extraction de la cinchonidine d'autres alcaloïdes, et non de la quinine, il n'est pas nécessaire ici de donner le détail des méthodes de préparation.

Séchage de l'écorce. — Les différentes qualités d'écorce sont transportées des plantations à la factorerie et mise à sécher au soleil.

Les séchoirs consistent en de longs plateaux de bois de 2 m. 40 de longueur sur 30 cm. de profondeur, élevés au-dessus du sol et disposés en sorte qu'ils puissent être rapidement recouvert de feuilles de fer galvanisé ou de cadres garnis d'herbes sèches, à la nuit et quand il pleut. L'écorce est retournée fréquemment pendant la période de séchage.

Il existe plusieurs formes de plateaux à sécher, mais le système fixe à couvercles de fer galvanisé est celui généralement adopté.

Après deux ou trois jours de séchage au soleil, l'écorce est transférée

au « Sirocco » ; elle contient alors 20 % d'humidité contre 68 à 70 % d'humidité moyenne au moment de la récolte. Le « Sirocco » est placé habituellement dans un grand bâtiment à deux étages, construit en pierre ou en fer et divisé en deux ou plusieurs sections.

Une section contient le « Sirocco », dans les autres l'écorce sèche est moulue, emballée et entreposée.

Le Davidson Sirocco qui est l'appareil dont on se sert généralement dans les grandes exploitations, est construit entièrement en fer. Le foyer et la chambre de chauffe sont au rez-de-chaussée et la chambre à sécher immédiatement au-dessus ; à l'étage supérieur, celle-ci contient un certain nombre de plateaux dont les fonds sont de métal perforé ; l'écorce placée sur ces plateaux est séchée au moyen de l'air chaud qui monte de l'étage inférieur.

La température du séchoir est soigneusement contrôlée.

L'écorce ne perd pas de sa qualité lorsqu'elle a été exposée au soleil quelques jours avant le séchage au « Sirocco », qui s'effectue à une température ne devant pas excéder 80° C.

Un thermographe est placé bien en vue au-dessus du foyer pour indiquer la température de la chambre à sécher. Un cadran rotatif enregistre la température et aussi les degrés successifs auxquels l'écorce a été soumise pendant la période entière de séchage ; le moment et la durée des températures sont aussi indiqués.

Le traitement terminé, l'écorce contient de 10 à 12 % d'humidité après 12 à 24 heures de « Sirocco ». Le temps requis pour obtenir ce résultat est en rapport de l'humidité primitive.

L'écorce sèche est ensuite simplement broyée sur le plancher, à l'aide de pilons de bois ou d'un simple concasseur, elle est tassée dans des sacs qui peuvent contenir chacun de 80 à 90 kgs environ, puis livrée à la vente.

Le poids de l'écorce sèche est égal à 40 ou 60 % de celui de l'écorce fraîche. Le pourcentage est plus élevée pour l'écorce mûre que pour celle des jeunes arbres.

Pris sur un groupe important d'exploitations, la moyenne du prix de revient de la production d'écorce sèche est de 10 cents par 454 grammes.

Travail nécessité par les différents systèmes de culture. — Cette estimation a été difficile en raison des différents systèmes de culture. Si la culture est très intensive, deux fois plus de travail par acre est nécessaire ; avec une intensité moyenne, la moitié suffit.

Rapport de l'écorce. — Le rapport de l'écorce varie considéra-

blement, mais dans les bonnes exploitations où le sol et l'élévation sont favorables et les arbres sélectionnés, la production moyenne annuelle peut être indiquée ainsi :

Année de Production	Quantité d'écorce sèche par acre	Quinine (sous forme de sulfate de Quinine.)
1re.....	57 kgs	5 %
2e.....	114 —	6 1/4
3e.....	170 —	7 »
4e.....	224 —	7 1/2
5e.....	286 —	8

Les récoltes suivantes peuvent ne pas augmenter de beaucoup et être d'environ 300 kgs à acre. Actuellement la moyenne générale est moins forte, surtout dans les plantations où les lignées sont de caractère mélangé et où les espaces vides ont été replantés à mesure que l'éclaircissement progressait. Une récolte de 250 kgs d'écorce sèche contenant 6 % de quinine en moyenne peut être d'une estimation plus équitable et la substitution d'arbres greffés sélectionnés, hauts producteurs d'écorce, aux sujets inférieurs aura une heureuse influence sur l'abondance de la récolte future.

La quantité de chaque sorte d'écorce obtenue d'une plantation varie ; mais c'est encore l'écorce des racines qui varie le plus. Dans les sols riches et bien aérés cette dernière est plus abondante que celle des arbres croissant dans des conditions défavorables.

Le tableau suivant indiquant les sortes d'écorce récoltées dans une grande plantation des montagnes de Chéribon pendant les années 1916-1920, est intéressant à cet égard.

Année.	Sortes d'écorce. Tronc.	Branches.	Racines.
	%	%	%
1916.....	32	60	8
1917.....	71	23	6
1918.....	60	28	12
1919.....	38	38	24
1920.....	47	42	11

Les arbres étaient des *C. Ledgeriana* plantés et greffés, leur âge variait de 3 à 19 ans. On espérait qu'en 1921 la récolte d'écorce des racines atteindrait 16 % de la totalité ; cependant le pourcentage y est généralement plus bas dans les montagnes de Chéribon que dans les plantations des localités de Pangalengan où la quantité obtenue est souvent de 50 %.

Contenu des écorces en alcaloïdes. — Les alcaloïdes se trouvent principalement dans l'écorce du tronc des branches et des racines ; il en existe des traces dans le bois et les feuilles mais pas du tout dans les fruits, les graines et les fleurs. Les alcaloïdes sont les suivants : quinine, cinchonidine, quinidine, cinchonine et alcaloïdes amorphes

Les écorces destinées à l'extraction du sulfate de quinine sont estimées en raison du pourcentage de quinine qu'elles contiennent.

D'après Howard (1), le contenu d'alcaloïdes de la meilleure écorce de *C. Calisaya* vers 1865 et celui de la bonne qualité typique de *C. Calisaya* var. *Ledgeriana* vendue à Amsterdam en 1914 s'établissent ainsi :

Alcaloïdes	*C. Calisaya* (1865)	*C. Ledgeriana* (1914)
Quinine	3.615 %	7.92 %
Cinchonidine	0.750 —	0.105 —
Quinidine	0.165 —	0.080 —
Cinchonine	0.340 —	0.085 —
Alcaloïdes amorphes	0.930 —	0.910 —
Totaux :	5.800	9.100

Ces résultats montrent la supériorité de la variété *C. Ledgeriana* comme source de quinine. *C. succirubra* la seule autre espèce importante produit une écorce contenant de 2 à 5 % de quinine, mais son contenu en alcaloïdes est supérieur, particulièrement en cinchonidine.

La plus grande quantité de quinine se trouve dans la partie extérieure de l'écorce vivante en dessous du liège ; cette proportion décroit en allant vers le cambium. Le liége contient aussi de la quinine mais en plus petite proportion que la véritable écorce. La moitié de l'écorce des vieux arbres peut être du liège. La quinine n'est pas également distribuée dans tous les tissus de l'écorce et le plus riche est celui qui se trouve sur le tronc à 1 m. 20 à 1 m. 50 du sol. L'écorce des branches basses peut contenir plus de quinine que celle des branches supérieures. L'écorce des racines est moins riche que celle du tronc et des branches.

L'influence de la greffe de *C. Ledgeriana* sur des sujets de *C. succirubra* au point de vue rapport en quinine peut paraître négligeable et cependant, l'Auteur a été informé dans une plantation, du fait que les sujets de *C. succirubra* donnaient un rapport en quinine supérieur au rendement normal, lorsqu'ils étaient greffés avec de bonnes variétés de *C. Ledgeriana.*

(1) Howard (D.). — *Journal Society chemical Industry*, vol. XXV, n° 3.

En 1921, dans une grande plantation composée d'arbres âgés de 3 à 19 ans, le rapport en quinine (sulfate de) a été de :

Nature de l'écorce	Quinine (sulfate de)
Branches	5.93 %
Troncs	6.33 —
Racines	5.07 —
Mélange	4.34 —

Ces résultats sont plutôt bas, mais ils donnent une indication de la richesse relative de l'écorce suivant sa nature, dans une plantation de *C. Ledgeriana* située à une altitude de 1020 m. à 1350 m. Les rendements dans les districts de Pangalengan sont, dans l'ensemble, supérieurs.

Dans les endroits où les troncs sont sous un ombrage épais, le développement de l'écorce est pauvre, l'éclaircissement de la plantation l'améliore toutefois rapidement.

Les racines produisent une écorce de qualité inégale ; celle des petites racines est supérieur à celle des grosses racines, mais elle est plus difficile à récolter.

L'accroissement du rapport de l'écorce en quinine est étudié de très près dans des jardins de sélection et d'observation, et des échantillons sont prélevés chaque année et analysés. Dans un de ces jardins par exemple, un groupe d'arbres greffés plantés en 1915 provenant de parents sélectionnés dont l'écorce contenait 13,41 % de quinine, ont été observés : en 1919 le pourcentage était pour les jeunes sujets de 7,96 % et en 1920 de 11,75 %.

Il est à remarquer que la quantité de quinine peut varier d'un sujet à un autre, même lorsqu'ils ont été greffés avec des scions provenant d'un même arbre, et lorsqu'ils végètent sous les mêmes conditions. Cette différence peut être de 2 à 3 %, parfois plus. En ce qui concerne les sujets francs de pied la variation est due à la nature hétérozygote des types parents.

Diminution du rendement en quinine. — Dans certains districts on s'est plaint de récoltes inférieures à celles que l'on espérait avoir après plantation de types greffés, supérieurs. Il semble bien dans la circonstance que ce fait est dû à ce que l'on a replanté les arbres dans une terre ayant déjà porté deux ou trois récoltes. Il semble donc que cette terre manque de réserves nutritives où d'un élément nécessaire. L'application d'engrais devrait donc améliorer dans ces sortes de terrains le rendement en quinine.

Insectes nuisibles et maladies. — Le *Pink Disease* et l'*Helopeltis* sont les plus répandus (les savants hollandais ont donné de longues listes d'autres ennemis des Arbres à quinquina). La grosse chenille de l' « Atlas moth » (*Attacus Atlas*) et une autre espèce de petite taille à poils piquants (*Euproctis flexuosa*), se nourrissent souvent des feuilles.

Des maladies des tiges et de la racine peuvent aussi causer des dommages (1), mais dans l'ensemble, à part le *Pink Disease*, *Helopeltis*, les Acariens et les Champignons qui s'attaquent aux jeunes plantes, peu de ces ennemis causent de grands dégâts au *Cinchona* quand de bonnes méthodes de cultures sont employées et lorsque la plantation est établie à une altitude suffisante.

Vente de l'écorce. — L'écorce, suivant sa qualité, est achetée soit sur place, soit sur les marchés européens, en prenant pour base de prix de vente, sa teneur en Quinine calculée en sulfate de quinine.

Le prix est établi en cents de la monnaie hollandaise pour 1 % de sulfate de quinine par kilogramme d'écorce — l'unité. Pour obtenir la valeur d'un 1/2 kg. d'écorce, le pourcentage de sulfate de quinine trouvé à l'analyse est multiplié par le prix coté qui est l'unité.

Ainsi, en supposant que l'écorce contienne 6,25 % de sulfate de quinine et que le prix unité soit 6, la valeur du 1/2 kg. sera de 37.50 cents.

A différentes reprises, les producteurs de Java ont tenté de lutter contre les manufacturiers qui s'associaient pour abaisser les prix de vente de l'écorce. Mais ce ne fut pas avant 1913 que les planteurs purent conclure avec les industriels un arrangement leur garantissant un prix minima pour la quinine contenue dans l'écorce.

Les producteurs acceptèrent de ne pas vendre d'écorce à d'autres acheteurs et les manufacturiers s'engagèrent à en acheter une quantité fixe.

Cet engagement fut d'abord conclu pour cinq années, il a été renouvelé depuis avec certains avantages pour les producteurs, sous la forme d'une participation aux bénéfices, lorsque la vente du sulfate de quinine dépasse un certain chiffre.

Quelques grands producteurs considèrent néanmoins qu'ils auraient bénéfice à procéder à l'extraction dans l'exploitation même, suivant un procédé spécial qui a été envisagé. Les manufacturiers ne sont pas favorables à ce projet, mais sans aucun doute, il y aurait en l'em-

(1) Voir *R. B. A.*, même Bull., p. 222.

ployant une économie sérieuse, réalisée sur les opérations de séchage, transport, etc.; les frais de transport et de chargement n'atteindraient environ que 7 à 8 % de ceux existant à l'heure actuelle.

Extraction de la quinine. — L'extraction de la Quinine et des autres alcaloïdes se fait dans de grandes manufactures, il y en a une à Bandoeng, une autre à Java et deux en Hollande : elles absorbent 90 % de la production d'écorce de Java.

Les procédés d'extraction sont assez bien connus des chimistes, mais la partie délicate est celle de la séparation et de la purification des alcaloïdes pour le commerce : certains de ces procédés sont gardés secrets, paraît-il.

La demande de Malacca en Quinine est approximativement de 9000 kgs. par an. En supposant qu'une factorerie ait à extraire cette quantité annuellement, le montant de l'écorce produite devrait s'élever à environ 150.000 kgs. contenant 6 % de sulfate de quinine. En conséquence, à 250 kgs par acre (production moyenne exposée plus haut), la surface totale nécessaire à la cinquième récolte (plein rendement) pour produire 150.000 kgs d'écorce sèche, devra être de 606 acres.

Il ne serait sans doute pas possible au début de planter plus de 100 acres par année, cette surface nécessitant 400.000 plants, en sorte que le plein rendement ne serait pas obtenu dès la quatrième année, mais après un laps de temps plus long.

Possibilités de la culture du Cinchona à Malacca. — Il est difficile de savoir exactement comment se comporterait le *Cinchona* sous les conditions locales de Malacca, la nature du sol et le climat des terres situées dans les hautes montagnes de la région étant encore bien peu connus. S'il se trouve cependant de bons terrains situés à l'altitude de 1000 - 1800 m., si la pluviosité y est suffisante, les pentes modérément escarpées et le sol riche et léger, on peut espérer que l'arbre à Quinquina y prospèrera.

Les producteurs hollandais de Java ont sélectionné des lignées de *C. Ledgeriana* répondant à des conditions de sols différents, et ils ont étendu l'aire de leur culture en les greffant sur les *C. succirubra* les plus rustiques, ceci dans le but de fournir des sujets pour les jardins d'observation situés de 1200 à 1500 m. d'altitude que l'on se propose d'établir dans le plus bref délai à Malacca.

D'autres districts dont les conditions paraissent favorables à l'établissement de nouvelles exploitations seront étudiés ultérieurement.

NOTES & ACTUALITÉS

Notes sur l'arbre à Kapok.

D'après E. MATHIEU et A.-P. WALDOCK (1).

Le Fromager ou arbre à Kapok (*Eriodendron anfractuosum*), est sans doute d'origine américaine; il est cultivé à l'heure actuelle dans presque toutes les contrées tropicales du globe; ses fruits, de forme ovoïde-allongée, ont de 10 à 12 cm. de longueur; la capsule, lorsqu'elle est mûre, devient ligneuse et s'ouvre laissant apercevoir des flocons sphériques de fibre blanche ou crème, logée entre cinq valves de consistance demi-ligneuse.

Culture. — Le cycle des opérations culturales du Kapok est le même que celui de l'*Hevea*; les terres d'alluvions sont celles qui lui conviennent le mieux, mais avec une culture appropriée, une amélioration bien comprise des qualités du sol et de sa fertilité, l'arbre à Kapok peut prospérer dans nombre d'autres terrains. E. Mathieu cite le cas de six Fromagers âgés de 9 ans, donnant une abondante récolte, bien que cultivés sous les conditions les moins propices, dans une terre aride, sur un étroit promontoire à 270 m. de la côte et à 48 m. au-dessus du niveau de la mer. Le fumier d'écurie fourni par deux chevaux était suffisant pour maintenir la bonne végétation de ces arbres, dans un sol d'argile compacte, dégradé par les pluies et couvert seulement de broussailles et de lalang (*Imperata*).

Multiplication. — L'arbre à Kapok est multiplié par semis et par boutures; si la première méthode répond mieux aux besoins d'une culture étendue, la seconde a l'avantage de permettre la sélection rapide de bonnes lignées, en choisissant pour arbres-parents des individus de haute valeur productive.

Les Malais, toutefois, objectent que les sujets obtenus par boutures, ne formant pas de pivot, ont une vie plus courte et peuvent être facilement déracinés par les tempêtes.

Les semences doivent provenir de fruits à coque fine cueillis sur des arbres âgés de 7 à 8 ans au moins, et, bien qu'il soit possible d'obtenir des usines où se prépare la fibre, des graines à bon marché,

(1) D'après *Tropical. Agric.*, vol. LIX, 1922, pp. 335-345. Voir sur le même sujet *R. B. A.*, vol. II, p. 817.

il est préférable de choisir dans la plantation un arbre bon producteur et d'en réserver la récolte. Chaque individu moyen porte environ 400 capsules pouvant fournir 58.000 graines.

Pépinières. — Les planches de semis doivent être légèrement surélevées et les semences mises en terre à une vingtaine de centimètres de distance; l'ombrage n'est pas nécessaire et si le terrain a été soigneusement préparé et sarclé, les arrosages ne sont utiles qu'en cas de sécheresse.

Lorsque les jeunes sujets âgés de deux mois ont atteint environ 30 cm. de hauteur, on peut stimuler leur végétation en les arrosant avec de l'engrais dilué, cette opération doit être accompagnée d'un léger binage entre les rangs.

Transplantation. — Les planches sont copieusement arrosées avant de procéder à l'arrachage des jeunes arbres dont le système radiculaire étendu pourrait être endommagé par cette opération, si la terre était sèche.

La mise en place a lieu, suivant la nature du terrain, à des distances variant de 3 m. 40 × 3 m. 40 à 7 m. × 7 m.; les sujets ont été préalablement rabattus et leurs racines ont été tronçonnées, ainsi qu'il est d'usage de le faire pour les jeunes Hévéas.

Rendement. — Le Fromager, d'après E. Mathieu se met à fruit vers la fin de la troisième année, mais C. Drieberg, secrétaire de la Société d'Agriculture de Ceylan indique que l'arbre entre en rapport dès l'âge de deux ans.

Nous ne nous étendrons pas ici sur l'évaluation du rendement de l'arbre à Kapok, sujet traité dans la *R. B. A.* vol. II, 1922, p. 817 d'après un mémoire de H. D. Grist.

Cueillette. — Dans les pays où la démarcation entre la saison sèche et la saison des pluies est bien nette, le fruit est mûr à la fin de la saison sèche; à ce moment, la capsule, de verte qu'elle était, est devenue brune. Il est nécessaire parfois de faire jusqu'à trois cueillettes pour le même arbre, les capsules devant être récoltées immédiatement avant leur déhiscence, ou dès qu'apparaît la fibre.

Le degré de maturité du fruit est de grande importance pour la valeur de la récolte : la capsule cueillie mûre, s'ouvre d'elle-même après deux jours d'exposition au soleil, la fibre n'est plus adhérente à la coque, les cinq segments se séparent avec facilité et les valves peuvent être enlevées de même; ces différents avantages simplifient grandement le travail manuel et limitent en conséquence le prix de revient de la main-d'œuvre.

Les capsules cueillies avant d'avoir atteint un degré suffisant de maturité sont battues au maillet; cent fruits mûrs peuvent être dépouillés et préparés pour l'égrenage en une heure de temps; le même travail demandera trois heures pour les fruits cueillis prématurément. La proportion du poids de la fibre aux graines est environ de 3 à 5.

Préparation. — La graine doit être complètement éliminée de la fibre de qualité supérieure; pour obtenir ce résultat, les segments après avoir été exposés au soleil pendant deux heures environ, sont répandus sur une plate forme à double-fond dont la partie supérieure est faite de fil de fer; un brassage préalable fait à la main permet à une grande partie des graines de tomber à travers cette sorte de tamis; on procède ensuite au battage à l'aide de baguettes de bois; les graines qui restent sont libérées, la fibre se détache et devient, à mesure que progresse l'opération, de plus en plus fine et légère.

Après un second battage, le Kapok est comprimé au moyen d'une presse à main et mis en balles; il est dans cet état prêt à être livré au commerce.

La préparation de la fibre de Kapok se fait aussi au moyen de machines; il en existe un certain nombre de construction simple, actionnées les unes à la main, les autres par un moteur, leurs prix modiques les met à la portée de tous les producteurs.

D'après A.-P. Waldock (1), le mot « Kapok » serait d'origine hollando-malaise et aurait primitivement servi à désigner la fibre et non l'arbre.

Le véritable Kapok est le produit du *Ceiba pentandra* ou *Eriodendron anfractuosum* de la famille des Bombacées; il se distingue du genre allié *Bombax malabarica* par sa taille et ses fleurs blanchâtres; les fleurs du *B. malabarica* sont rouges et de plus grandes dimensions; ce dernier arbre est nommé *Katu Imbul* par les Cinghalais, sa fibre ne possède pas les qualités de celles du véritable arbre à Kapok, aussi la fibre provenant de Ceylan et des Indes dans laquelle entre en mélange celle du *Katu Imbul* est-elle considérée dans le commerce comme étant de qualité inférieure.

La culture de l'arbre à Kapok est particulièrement intéressante pour l'indigène; elle constitue par excellence une industrie villageoise, car l'arbre demande peu de soins, les femmes et les enfants peuvent trouver dans la préparation de la fibre une occupation facile.

Des arbustes connus en botanique sous les noms de *Calotropis*

(1) A.-P. Waldock. — Notes lues au Conseil d'Agriculture de Peradeniya en novembre 1922.

gigantea et de *C. procera* fournissent une fibre plus longue et plus soyeuse que celle de l'arbre à Kapok; les usages ne sont pas les mêmes; les individus de cette espèce croissent à l'état sauvage et leur fibre bien qu'étant un article d'exportation aux Indes et à Ceylan, n'est pas encore exploitée à Java.

M^me^ B. M.

Les Légumineuses cultivées comme Engrais verts pour la Canne à sucre.

Essais de la Station agronomique de la Guadeloupe.

D'après C. T. ALLDER et G. E. L. SPENCER.

Grâce a l'obligeance de M. le Gouverneur de la Guadeloupe nous avons reçu récemment le n° 1 du vol. II du Journal de la Station agronomique de la Guadeloupe, *établissement privé constitué notamment par les usines Darbousier. La Retraite, Courcelles, Beauport.*

Le personnel technique de la Station se compose actuellement de deux chimistes et de deux agronomes. Deux de ces spécialistes MM. ALLDER *et* SPENCER *ont publié dans le dernier numéro des notes d'où nous extrayons les intéressants renseignements suivants.*

A. C.

Sur chaque habitation deux des meilleurs champs devraient être réservés, entretenus comme pépinières pour fournir des plants et beaucoup d'attention devrait être apportée à leur préparation. On devrait choisir de préférence un terrain n'ayant pas porté de cultures depuis plusieures années, afin d'éviter une infection possible de la future récolte par les bouts de Canne malades.

Quand la pépinière a fourni sa récolte de boutures de premiers rejetons, les souches elles-mêmes doivent être déracinées et emportées dans un endroit convenable pour être brûlées.

Le champ libre doit alors être affecté à une culture de croissance rapide, à quelque légumineuse telle que le Pois sabre (*Canavalia ensiformis*), le *Crotalaria juncea* ou une variété de *Velvet Bean*. Ces récoltes doivent être enterrées peu après la formation des graines, sans attendre que la tige soit devenue trop ligneuse. Cette pratique non seulement enrichit le sol en Azote, mais constitue un moyen efficace de le garder bien labouré et libre de mauvaises herbes.

La culture des Légumineuses, capables de couvrir entièrement le

sol est d'une aide considérable pour l'élimination des mauvaises herbes et elle devrait être adoptée comme pratique générale.

Dans tous les cas où la pratique des engrais verts a été adoptée, il convient, lorsqu'ils ont été déracinés à la main ou à la charrue, de les laisser se flétrir sur le sol pendant quelques jours avant de les enterrer. Si une trop grande quantité de matières vertes est apportée à la fois au sol, surtout lorsque ces matières sont de nature succulente, il en résulte généralement la formation et la mise en liberté d'acides organiques qui, s'ils restent non neutralisés, favorisent l'œuvre des bactéries dénitrifiantes et provoquent une perte de nitrates pour le sol. Ceci s'applique à la majeure partie des districts de la Guadeloupe proprement dite, consacrée à la culture de la Canne et manquant de bon carbonate de chaux. C. T. A.

Dès sa création, la Station agronomique a reconnu l'important facteur qu'était la pratique des engrais verts dans la culture de la Canne et, à l'exemple des grands pays à sucre, Louisianne, Maurice, Hawai, où depuis de nombreuses années l'engrais vert est appliqué intensivement, elle a porté à l'expérience une certaine quantité de Cowpeas et d'autres plantes du même genre. Dans cet article il nous suffira de donner quelques détails sur les variétés les plus importantes et une brève description de chacune d'elles.

Velvet Bean (*Mucuna utilis*). — Port couché. Cette plante a une croissance vigoureuse et constitue par ce fait un excellent couvert pour le sol. Les meilleurs résultats s'obtiennent en complétant sa culture par celle de quelques plantes à maintien droit comme le *Crotalaria* ou Pois de Bois ; au bout de quelques mois, on a une épaisse masse de feuillage capable de détruire toutes les mauvaises herbes ; et si l'on rappelle quelle entrave sont les mauvaises herbes pour l'agriculture, on ne peut trop vivement recommander la culture du Velvet Bean. En ce qui concerne l'enfouissement de la plante dans le sol, on se sert pour cette opération d'une charrue à disque, ou d'une herse, avant d'employer la charrue ordinaire à versoir à cause de la résistance des sarments et de leur dureté.

Bengal Bean (*Stizolobium atterimum*). — Cette plante a les mêmes caractères que la précédente et doit être traitée de la même manière. Nous avons pu cependant noter sa supériorité sur le Velvet Bean, comme plus capable de résister à la sécheresse et aux attaques d'insectes.

Pois Sabre (*Canavalia ensiformis*). — Port plutôt droit. C'est

une plante très robuste et sa façon de croître la rend relativement aisée à manier. Elle a été cultivée chaque année à La Jaille, comme engrais vert au cours de la préparation des champs à seedlings et jusqu'ici a donné d'excellents résultats. Quant à sa résistance à la sécheresse et aux pestes d'insectes, nos expériences nous la révèlent supérieure au Velvet Bean. Il convient de la planter en rangs sur les billons; deux rangs sur chaque billon suffisent simplement pour constituer un excellent couvert. Cette plante produit abondamment et peut être facilement propagée.

Crotalaria sp. — Port droit. Plante à croissance très rapide pouvant être plantée seule ou avec d'autres engrais verts, tels que le Velvet Bean ou le Bengal Bean. De toutes les variétés expérimentées à La Jaille, le *Crotalaria* sp., est celle qui peut être le mieux plantée entre les lignes de jeunes Cannes, car, malgré son feuillage épais, son port la rend inoffensive aux jeunes récoltes.

Sesbania sericea. — Port droit. Cette plante a été récemment ajoutée à notre collection et ressemble au *Crotalaria* par sa façon de croître. A en juger par les nombreuses nodules azoto-bactériennes qui couvrent ses racines et la quantité de matières vertes qu'elle produit à l'hectare, sa culture sur une grande échelle paraît devoir être très rémunératrice.

En addition, à ces variétés précitées, nous pouvons mentionner comme bonnes plantes à engrais verts le Cocal, la New Era et le Whippoorwill.

En ce qui concerne la plantation et l'emploi de ces matières, nous donnons ci-dessous une brève description d'un système adopté à la Station pour le traitement du *Canavalia ensiformis* (Pois Sabre) et qui, avec quelques modifications peut convenir à la pratique des habitations. Dans ce cas, le *Canavalia* est planté sur deux rangs le long de chaque billon, la distance entre les pieds étant de 40 cm. et de 40 cm. entre les rangs. Au bout de quatre mois les plantes sont arrachées, leur feuillage éparpillé dans les sillons et laissé à pourrir pendant deux ou trois jours. Une couche d'engrais de parc les recouvre ensuite et le tout est enterré sous la terre du billon adjacent. De cette façon les billons prennent la place des sillons, et vice-versa, et les Cannes sont plantées dans les nouveaux sillons ainsi formés.

A la Station nous n'avions pas de charrue disponible et le travail dut être fait à la main. Sur une grande plantation, cependant, une ou deux coupures faites par une bonne charrue suffiraient pour le déracinage et l'ensevelissement des matières vertes.

Ce système d'ensevelissement et d'application de fumier est à recommander pour plus d'une raison. D'abord on s'épargne ainsi une somme considérable de travail ; en second lieu une fumure uniforme est obtenue ; enfin le dommage causé aux jeunes pousses par cette pratique commune de les fumer à leur première croissance est évité.

Ce système peut de plus être facilité dans une certaine mesure et le travail diminué, si l'on fait précéder la charrue à versoir d'une autre à disque qui coupe les amas de matières vertes et les nivelle.

Parmi ces variétés mentionnées ci-dessus, quelques-unes comme le *Crotalaria*, le *Cajanus indicus* (Pois de bois) et le *Sesbania sericea* gagneraient à être semées à la volée, mais dans ce cas, il serait indispensable de faire précéder la charrue à versoir d'une charrue à disque ou d'une herse pour couper les sarments et niveler les matières vertes. G. E. L. S.

La Maladie juvénile des Elæis.

D'après VAN HALL.

Dans les Rapports de 1920 et 1921 du Service Phytopathologique des Indes Néerlandaises, M. Van Hall a appelé l'attention sur une affection qui sévit en Malaisie sur les *Elæis*, et spécialement sur les jeunes plantes. Elle est désignée sous les noms de *Maladie de la couronne* ou de *Maladie juvénile*, mais ce dernier nom est impropre, puisqu'on l'observe aussi parfois sur des *Elæis* âgés de plus de 5 ans. Les jeunes feuilles restent molles et ne parviennent pas à s'épanouir complètement, de sorte que la couronne présente un aspect « fripé ».

L'issue de la maladie n'est pas toujours fatale, mais le développement est arrêté et la plante reste abâtardie.

La cause de la maladie n'est pas connue, mais il semble qu'elle soit d'ordre physiologique. A. C.

La situation Cotonnière aux États-Unis.

D'après le *Yearbook* de 1921 du Department of Agriculture des Etats-Unis.

La culture du Cotonnier est celle qui a la plus grande importance économique aux Etats-Unis, encore que le chiffre d'affaires créé par sa culture soit inférieur à celui de la culture du Maïs.

Trente-huit types commerciaux de coton sont acceptés à Liverpool, actuellement le plus grand marché cotonnier du monde. On peut les répartir en cinq catégories.

1° Le coton Sea-Island (*G. Barbadense*), originaire de l'Amérique tropicale. Le Fancy Sea-Island cultivé sur la côte de la Caroline du Sud et les Iles avoisinantes, possède une fibre longue de 55 mm. Le Sea-Island cultivé en Géorgie et en Floride, commercialement connu sous les noms de *Georgias* et *Floridas*, a généralement une fibre longue de 38 à 45 mm. Depuis l'apparition du Boll-weevil (*Anthonomus grandis*), sa culture est entrée en régression, et la production ne dépasse pas 2.000 balles à l'heure actuelle. Les centres de production sont les Antilles, principalement Saint-Vincent, Barbados, et Saint Kitts, ainsi que le Pérou.

2° Le coton Egyptien (voisin du *G. barbadense*), dont l'aspect général est celui du Sea-Island, possède des fibres longues de 32 à 47 mm. Introduit en 1912 aux Etats-Unis, sa culture s'y est rapidement étendue sous la pression de la filature américaine obligée à importer annuellement d'Egypte 350.000 balles. La production du Coton Egyptien en Arizona et en Californie atteignit 100.000 balles en 1920. Pratiquement on n'y cultive qu'une seule variété, le Coton *Pima* dont la fibre varie entre 41 et 49 mm.

3° Le Coton Upland longue-soie (*G. hirsutum*), dont la culture est presque uniquement limitée aux États-Unis. Il est produit dans le Texas, l'Oklahoma, l'Arkansas, la Californie et la Caroline du Sud. Sa meilleure variété est le Coton *Meade* dont la fibre dépasse 40 mm. La production annuelle en Upland longue-soie est d'environ 1.500.000 balles.

4° Le Coton Upland courte-soie (*G. hirsutum*), qui représente 92 °/₀ des cultures cotonnières des États-Unis, et 50 °/₀ de la production mondiale. Sa longueur de soie varie entre 15 et 27 mm. Ce Coton est connu sur les marchés sous le nom d' « American Middling ». Plus de cent variétés du type Upland courte-soie sont cultivées en Amérique. Les Cotonneraies Russes du Turkestan et de la Transcaucasie sont presque uniquement plantées en cette sorte de Coton, qui est également cultivée au Brésil, en Afrique, en Asie-Mineure et en Chine.

5° Le Coton Asiatique composé principalement du *G. herbaceum* et de quelques variétés des espèces *indicum*, *neglectum*, et *arboreum*. La fibre est très courte (12 à 22 mm.), très résistante, mais plutôt grossière. Le Coton Asiatique est cultivé aux Indes, en Chine, en Asie-Mineure, en Perse, en Indochine et au Japon.

On appelle généralement Cotons longue-soie ceux dont la fibre dépasse 28 mm.

Production. — La culture cotonnière s'est développée considérablement depuis un siècle aux États-Unis. Elle s'est particulièrement étendue dans les parties occidentales. En 1866, la récolte annuelle était de 2 millions de balles. En 1875, elle atteignait 5 millions de balles ; en 1914, elle dépasse 17 millions de balles. En 1921, elle est tombée à 8 millions. L'invasion du Boll-weevil qui s'est beaucoup accrue, a été cause du fléchissement de la production depuis le début de la guerre. Le rendement par hectare varie beaucoup d'une année à l'autre ; c'est ainsi qu'en 1895, il atteignit son maximum avec une production de 240 kgs par hectare. En 1921, le rendement moyen n'a pas dépassé 145 kgs. Cette diminution est due aux attaques des insectes, aux maladies de plus en plus nombreuses du Cotonnier et à l'insuffisance d'engrais.

Le Cotton-Belt s'étend de l'Est à l'Ouest, et du Golfe du Mexique au 35e Parallèle. Son climat varie d'une région à l'autre. Toutefois, la moyenne estivale ne s'abaisse nulle part au-dessous de 25°. Les pluies atteignent 62 cm. dans l'Ouest de l'Oklahoma et au Texas, 1 m. 48 dans la Caroline du Nord, 1 m. 75 dans le Sud du Mississipi. La moyenne est de 80 cm. à 1 m. 20.

Les maladies du Cotonnier signalées dans le Yearbook, ont toutes été décrites par W. W. Gilbert (1).

Egrenage. — L'égrenage est réalisé au moyen d'égreneuses à scies et à rouleaux. Ces dernières sont beaucoup moins employées à l'heure actuelle, leur emploi étant réservé aux Cotons longue-soie dont les fibres ont besoin d'être ménagées, et sont peu adhérentes à la graine. Puis le Coton est mis en balles rectangulaires de 500 livres et de 250 livres, cylindriques dans la partie Sud du Cotton-Belt. Les balles de Sea-Island produites dans la Caroline du Sud pèsent approximativement 350 livres. Ainsi comprimées, elles ne dépassent pas une densité de 180 kgs par m^3 ; elles repassent ensuite dans une presse à grande puissance au sortir desquelles leur densité atteint 450 kgs par m^3.

Au cours de la campagne 1920-1921, 18.440 usines d'égrenage ont fonctionné ; leur débit moyen a été de 730 balles. Les usines d'égrenage publiques modernes possèdent des élévateurs pneumatiques et des distributeurs. Le coton est aspiré des voitures qui l'amènent à l'usine, légèrement humidifié, ventilé, égrené et pressé. Les graines

(1) Voir R. B. A., 1922, pp. 274-277.

tombent dans des réservoirs qui permettent, lorsque le cultivateur reprend ses graines, de les déverser dans les voitures qui ont amené le coton. La vente de coton en graines se pratique de moins en moins. Elle est conclue généralement sur la base du rapport $\frac{\text{fibre}}{\text{graine}} = \frac{1}{2}$ proportion qui est largement dépassée dans les variétés améliorées. Ce mode de vente est employé principalement dans les contrées éloignées des ginneries, et pour des cotons de faible valeur.

A l'exception des graines réservées aux semences, les graines sont envoyées des ginneries aux huileries, dont 675 ont fonctionné au cours de la saison cotonnière 1920-1921.

Marché du coton. — Pour ces transactions, lorsque la qualité n'est pas indiquée, c'est toujours du « Middling » qu'il s'agit.

Les principaux marchés américains de consommation alimentant les filatures se trouvent à Boston, Philadelphie et New-York. La moitié environ de la production cotonnière des Etats-Unis est exportée. Les grands ports d'exportation sont : La Nouvelle-Orléans, Galveston, Savannah, Norfolk et New-York. C'est dans cette dernière ville que se tient le plus grand marché de coton à terme. Les principaux marchés étrangers de coton américain sont par ordre d'importance : Liverpool, Brême et Le Havre.

Les prix des cotons Middling sont beaucoup plus stables que ceux des cotons longue-soie, parce que l'Amérique en est le fournisseur presque exclusif et que, de plus, le Dept. of Agriculture, par ses communiqués sur les prévisions de récolte cotonnière esquisse déjà les prix, la consommation en étant constante.

Transport du coton. — Un intéressant tableau indique les proportions de la somme reçue par le cultivateur comme prix de son coton, le coût du transport au marché, le prix du fret, le coût des opérations du marché, pour les balles de coton américain vendues à Liverpool. Sur le prix de vente à Liverpool en 1913, le cultivateur recevait 90 %, le transport atteignait 4 %, le fret 2 % et le prix des opérations du marché 4 %. En 1918, le fret absorbe 25 % du prix de vente. En 1921, les proportions ont été les suivantes : somme reçue par le cultivateur : 82 %, transport au marché : 7 %, prix des opérations du marché : 8 %, fret : 3 %. On conçoit que les cultivateurs qui ne peuvent espérer aucune diminution du prix des opérations du marché à Liverpool, insistent auprès des pouvoirs publics américains pour obtenir un abaissement du prix des transports en chemin de fer qui atteint actuellement 7 % du prix de vente de la balle.

Détérioration du coton américain. — Il est indiscutable que depuis vingt ans le coton américain a beaucoup perdu de sa qualité. Cette détérioration est due à diverses causes : cultures trop voisines de diverses variétés de Coton, mélange des graines à l'égrenage (1). La croyance populaire que les variétés de Coton dégénèrent au bout de peu d'années et qu'il y a lieu de les remplacer par des semences fraîches est une des causes de croisement dans les champs, par l'emploi de semences mélangées, d'une provenance souvent peu contrôlée. Le manque de classeurs expérimentés et de standards dans les marchés locaux est également une cause de diminution de la qualité, le producteur ayant naturellement tendance à écouler comme Middling des qualités notoirement inférieures.

La production Américaine est de plus en plus concurrencée. Chaque année des spécialistes de Russie, de Chine, du Japon, de l'Inde, des colonies anglaises de l'Afrique, du Brésil, de l'Argentine et du Pérou, viennent s'initier aux méthodes de culture américaines et à la sélection. Ainsi concurrencée, la production américaine, mal remise du désarroi de la guerre a de grands efforts à accomplir pour conserver sa suprématie. Une grande amélioration peut être accomplie par l'emploi des dernières variétés sélectionnées. La lutte obligatoire contre le Boll-weevil a amené la création de nouvelles variétés de Coton Upland longue-soie, dont la fibre dépasse 35 mm. Le cultivateur devra employer ces variétés partout où elles sont susceptibles de procurer un rendement suffisant. Les cotons courte-soie de moins de 25 mm. ne devront plus être cultivés dans le Cotton-belt. Autant que possible il faudra développer la pratique de culture d'une seule variété dans la même contrée. Les expériences faites jusqu'à présent dans ce sens ont donné d'excellents résultats. Dans toute la vallée de la Salt River on ne cultive que la variété de Coton Egyptien *Pima*. D'autres exemples de communautés de culture cotonnière existent au Texas, dans l'Oklahoma, en Californie. Des millions de dollars ont été distribués en récompense aux cultivateurs ayant obtenus les meilleurs résultats. Ces communautés de culture présentent de nombreux avantages. Elles permettent aux cultivateurs de faire venir à frais communs des spécialistes de culture, d'avoir des usines d'égrenage réservées où aucun risque de mélange n'est à craindre, et d'établir des magasins où des avances peuvent être consenties sur les cotons.

Situation Economique actuelle. — La faible récolte de 1921 suivant la surproduction de 1920 a été suffisante pour suffire aux

(1) Voir *R. B. A.* 1922, p. 532.

besoins mondiaux. Ordinairement les faibles récoltes sont compensées par de hauts prix. Mais, telle a été la surproduction de 1920, que les prix sont restés bas en 1921. La culture du coton courte-soie a été déficitaire en de nombreux points. L'augmentation du prix des engrais et du transport rendent la culture du Cotonnier assez hasardeuse pour l'année prochaine, dans les contrées où les variétés supérieures ne peuvent être utilisées. La crise des affaires qui a sévi dans le monde entier, et l'invasion sans cesse croissante du Boll-weevil, ont pu décourager certains planteurs américains. Des mesures de contrôle sévères pour limiter l'invasion de l'Anthonome vont être appliquées avec plus d'énergie que les autres années. Les besoins constants de Coton du monde, permettront encore certainement au cultivateur américain de considérer la culture Cotonnière comme suffisamment rémunératrice dans les années à venir.

P. de VILMORIN.

L'Agriculture à Ceylan en 1921 (1).

L'année 1921 a été assez sèche dans toute l'île et les différentes récoltes s'en sont plus ou moins ressenties.

Les plantations de Théier ont connu une grande prospérité exportant 80.805 t. de thé récoltées sur 209.000 ha., la qualité exceptionnelle de la récolte étant due à la faible poussée de feuilles et au soin apporté à la cueillette. Les nouvelles plantations ont nécessité 1.326.800 plants. Des expériences ont été faites sur les engrais verts et ont montré que *Gliciridia maculata* est intéressant jusqu'à 1.000 m.(2); aux altitudes plus hautes *Acacia decurrens* est un parevent intéressant, mais il faut craindre le *Cercosporella theæ* qui passe de l'*Acacia* au Théier au moment où le premier est dépouillé de ses feuilles, les spores étant dispersées avec les folioles. La maladie attaque non seulement *Acacia decurrens* et *A. melanocarpa*, mais elle peut passer également sur *Eucalyptus robusta* et *E. diversicolor*. Parmi les ennemis cryptogamiques, il faut encore citer : la rouille rouge (*Cephaleuros*) qui sévit dans les districts humides et est peut-être liée aux fumures insuffisantes ou aux effeuillages trop intenses. Parmi les insectes *Homona coffearia* a causé des dégâts importants (3).

(1) D'après *Ceylon Dept. Agric. Rept. Direct. for* 1921, 1 br. 58 p.
(2) Voir *R. B. A.*, Vol. III, 1923, pp. 57-58.
(3) Voir *R. B. A.*, Vol. II, 1922, pp. 237-239.

La lutte contre le *Xyleborus fornicatus* a fait l'objet de nombreuses recherches, particulièrement sur l'influence des divers fumures dans la résistance : 1° par leurs divers éléments ; 2° par l'intensité de l'application ; 3° sur la cicatrisation des galeries d'entrée. Il en résulte que la culture soignée et les fortes fumures ont une influence incontestable. Le Ricin peut constituer une plante piège intéressante. Les seules substances qui se soient montrées un peu insecticides sont des produits nommés « katakilla, agrisol, kerisol, soil insecticide et apterite ».

Les plantations de Caoutchouc participent du marasme général de cette culture, la plupart des estates restreignent leur production. Il a été récolté 44.064 tonnes de caoutchouc sur 20.000 ha. L'attention se porte sur les avantages de la greffe.

La récolte de noix de Coco a été très forte et a dépassé de 30 % les précédentes. L'exportation a atteint 23.738.542 noix, 50.204 tonnes d'huile de Coco, 13.569 tonnes de coprah, 87.094 tonnes de dessiccated coconut et 16.069 tonnes de poonac. La culture s'améliore, l'emploi des tracteurs se répand et les jeunes Cocotiers eux-mêmes sont fumés. Parmi les ennemis de cette culture, le *Nephantis serinopa* se développe. L'étude des affections dues au *Phytophtora* a montré que des causes purement physiologiques pouvaient provoquer des symptômes analogues. L'ablation, pour une cause quelconque d'une branche supportant un régime de noix est suivie de la chute des noix appartenant au spadice brisé. Les noix tombées qui ne sont pas mûres mûrissent et noircissent rapidement à la manière de celles attaquées par le *Phytophtora* et le bris des feuilles conduit au même résultat. Cette maladie ainsi que la chute des noix correspondante, a été plusieurs fois constatée consécutivement à la sécheresse sans qu'on sache exactement l'origine physiologique de cet accident. Il est assez curieux de remarquer qu'un excès d'eau dans le sol amène les mêmes résultats que la sécheresse. L'étude des *Pestalozzia* du Théier et du Cocotier a montré que ces champignons seraient distincts.

On a essayé de développer la culture du Riz pour arriver à produire la quantité nécessaire au pays, on compte 2.500 ha. ensemencés de plus que les années précédentes. Le Gouvernement favorise les cultivateurs en exemptant d'impôt les rizières et en assurant le transport gratuit de la récolte. Les rendements sont encore très insuffisants. La culture du Manioc se développe beaucoup. Les principales cultures de l'île ont amené les exportations suivantes : Cacaoyer 3.112 t., Cardamome 325 t., Cinnamome 2.400 t., Citronelle 580 t., Tabac 1.253 t.,

Noix d'Arec 6.552 t., Kapok 231 t., Poivre 23.700 kg., Papaine 15.800 kg., Quinquina 49.055 kg., Gingembre 2.700 kg., Muscade 8.850 kg., Clou de Girofle 4.500 kg.

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part adressés à la Revue seront signalés ou analysés.

249. **Gerretsen** (F. C.). — An investigation on nitrification and denitrification in tropical soils. (Recherches sur la **nitrification** et la dénitrification dans les sols tropicaux) *Arch. Suikerind. Ned. Indie*, Vol. XXIX, 1921, N° 43, pp. 1397-1460 ; n° 44, pp. 1461-1530 et *Meded. Proefst. Java-suikerind. Landbouwk.* Ser. N° 3, 1 br. 136 p. 1921, d'après *U. S. A. Dept. Agric. Expt. St. Record*, Vol. XLVII, N° 3, pp. 214-215.

A Java, les phénomènes de nitrification dans les sols qui montrent une forte réaction alcaline sont nettement sous l'influence de la concentration en ions H. Les sols qui nitrifient le mieux sont les graveleux. Le sulfate d'ammoniaque y est retenu dans les 10 ou 20 cm. superficiels quand la teneur en argile ne dépasse pas 20 °/₀. Dans les sols sableux ordinaires, les plus forts pourcentages en nitrate sont obtenus avec 1 °/₀ de sulfate d'ammoniaque, alors que dans les sols très absorbants 4 °/₀ de sulfate d'ammoniaque amènent une nitrification atteignant 90 °/₀ du maximum. Après la nitrification, 54 à 81 °/° de l'Azote est lavé à l'état de nitrate, alors qu'avant la nitrification, la perte n'est que de 1,1 à 2,1 °/₀. Dans ces sols peu argileux, le sulfate d'ammoniaque doit être ajouté par petites doses et en plusieurs fois. Le pouvoir nitrifiant varie sans que la productivité le suive, cette relation a été souvent très surestimée. Dans les rizières ou l'Azote est donné sous forme de sulfate d'ammoniaque, le pouvoir nitrificateur est très faible. Dans les sols tropicaux, surtout dans ceux qui sont inondés, une bonne partie des nitrates est perdue par dénitrification. A. Kopp.

250. **Elmer** (O. H.). — Mosaic cross-inoculation and insect transmission studies (inter-inoculation de la « **mosaïque** » et contamination par les insectes). *Science* N. S. vol. I, 1922, pp. 370-372, d'après *Rev. App. Myc.* Vol. II, 1922, N° I, pp. 21-22.

Les Mosaïques sont transmissibles, non seulement aux espèces de la même famille, mais souvent aussi entre les trois familles des légumineuses, des cucurbitacées et des solanées. De même, les insectes peuvent transmettre la mala-

die d'une espèce à une autre. L'A. pense que la mosaïque est une maladie de plantes vigoureuses et qu'elle est étroitement sous l'influence des conditions de végétation. A. K.

251. **Gaumann** (E). — Onderzoekingen over de blœdiekte de Bananen of Celebes (Maladie des **Bananiers** aux Célèbes) *Medeed. Inst. Plantenziek.* N° 50, 1 br. 47 p. 1921.

Cette maladie très grave qui existe aux Célèbes, attaque la couronne (après une période caractérisée par la décoloration d'une feuille ou deux) qui jaunit en même temps que les fruits se décolorent ; intérieurement les dégâts sont analogues à ceux de la maladie de Java. Les symptômes présentés par le fruit sont caractéristiques, montrant un jaunissement ou un brunissement des faisceaux vasculaires depuis le centre jusqu'à la périphérie. Les cellules malades sont bourrées de bactéries semblables à celles que l'on trouve dans les souches. La maladie paraît transmise par voie aérienne, la porte d'entrée étant le stigmate. Toutes les variétés sont plus ou moins sensibles à cette maladie entre laquelle le meilleur mode de lutte consiste à arracher les pieds malades et à surveiller la fumure. A. K.

252. **Tisdale** (W. H.). — Seedling Blight and Stack-burn of Rice and the hot-water seed Treatment (Deux maladies cryptogamiques du **Riz** et le traitement des grains par l'eau chaude). *U. S. A. Depart. of Agric. Bull.* N° 1116, 1922, 1 broch. 11 p.

Le Riz récolté dans les provinces méridionales des U. S. A. est fréquemment atteint par deux affections cryptogamiques auxquelles on a donné les noms de *Seedling Blight* et de *Stack-burn* ; toutes deux causent des pertes considérables tant à cause de la diminution de valeur des grains infectés, que du faible pourcentage de germination qu'ils fournissent.

L'agent du *Seedling Blight* est d'après le Dr H. B. Humphrey, un champignon appartenant au groupe Imperfecti caractérisé par de très petits sclérotes noirs et un mycélium blanc stérile.

Van der Wolk a démontré que les grains atteints du *Stack-burn* ou « grains jaunes » étaient infectés par le champignon *Protoascus colorans*.

L'humidité excessive pendant la saison de la récolte, combinée avec une température chaude et la mise en tas trop prolongée des grains, sont des facteurs qui concourent à étendre ces affections.

L'« Office of Cereal Investigations » a expérimenté depuis deux ans plusieurs traitements de désinfection des grains ; les meilleurs résultats ont été obtenus par la méthode suivante : immersion des grains dans de l'eau tiède pendant seize à dix-sept heures, puis lavage de quinze minutes environ à l'eau chaude portée à la température de 54° C.

Une bonne germination et une désinfection complètes ont été obtenues à la suite de ce traitement.

Des expériences similaires, conduites au Japon par MM. Nishikado et Miyake ont fourni les mêmes conclusions.

Toutefois ce traitement ne s'applique qu'aux grains de semence ; son emploi sur une échelle commerciale serait aussi onéreux que peu facile ; il est à sou-

haiter que les expériences qui se poursuivent mettent à jour une méthode de séchage qui détruirait le champignon sans détériorer la texture du grain.

La solution la plus effective semble devoir se trouver dans la production de lignées et de variétés résistantes. Mme B. M.

253. **Garrigues** (A.). — Les **Orges**, T. 1, 1 vol. in-16, 339 pages, (Paris, Gaston Doin, édit., 1923). Prix : 8 francs. Franco 8 fr. 80.

Cet ouvrage comme ceux du même Auteur que nous avons analysés précédemment, consacrés au Blé et au Seigle, fait partie de la collection *Les plantes en médecine*. Il est fait sur le même plan. Dans les premiers chapitres l'A. qui n'est évidemment pas botaniste a compilé dans d'anciens auteurs des renseignements désuets, mais il a passé sous silence les travaux des cinquante dernières années sur la classification des céréales (Kœrnicke, etc.) et ceux tout récents de Blaringhem, Percival et de Wiggans que nous avons analysés ici (*R. B. A.* 1922, p. 176, p. 264 et p. 568). Les chapitres consacrés à la culture et aux maladies ne sont pas davantage au point. Nous avons lu avec une curiosité intéressée les chapitres concernant l'étude chimique, l'alimentation, l'étude physiologique, l'Orge en thérapeutique, usages internes et externes. On y trouve des recettes originales et des aperçus inattendus sur l'emploi qui fut fait autrefois, de la tisane d'orge, et de l'électuaire lénitif, du sirop d'Erysimum de Lobelius, dans lequel entre l'orge mondé, etc.

Les médecins trouveront dans ce livre des formules oubliées des pharmacopées anciennes.

Pour ceux qui s'intéressent à l'Agriculture, c'est un ouvrage curieux. On en jugera par ce passage de la page 12 : l'A. rapportant les assertions de Pline, Galien, Mattheoli, R. Philips disant que l'Orge dégénère en avoine dans les années pluvieuses, ajoute : « l'autorité des Anciens ne nous suffit plus et les quelques expériences dont on nous parle n'entraînent point la conviction. On demeure sceptique sur des modifications aussi complètes et aussi rapides et le mieux que l'on puisse accorder est de réserver son jugement. » A. C.

254. **Bernès** (J.). — Dépérissement et mortalité des **Arbres fruitiers** dans le Var, 1 broch. in-8, 14 pages. Draguiguan, 1922.

Brochure de vulgarisation destinée à renseigner les cultivateurs sur les maladies des Arbres fruitiers, les insectes nuisibles et les procédés de lutte ; comme faits d'observations, signalons l'invasion au printemps de 1921, d'un microlépidoptère l'*Anarsia lineatella* causant quelques dégâts sur les Pêchers, notamment à Fréjus.

Un champignon le *Dematophora* ou *Rosellinia* est le parasite le plus fréquent et le plus dangereux dans les vergers. La contamination des arbres sains a lieu par les radicelles superficielles ou par les plaies occasionnées au collet par les labours.

L'A. signale l'efficacité surtout en sol sec des arrosages à l'eau additionnée à 1 % de sulfate d'ammoniaque pour activer la végétation. Il a aussi remis sur pied des Cerisiers mourants par des arrosages d'été avec du sulfate de fer en dissolution à 15-20 % dans du purin. A. C.

255. **Opoix** (O.). — La culture du **Poirier** et du **Pommier**, 4e édition, revue et augmentée. Paris, Gaston Doin, édit., 1921, 1 vol., 376 p. et 135 figures.

Le succès de ce livre parvenu à la quatrième édition témoigne de son intérêt. L'A. qui vient de prendre sa retraite comme Jardinier du Sénat et du Luxembourg est du reste connu de tous ceux qui s'intéressent à l'Arboriculture horticole en France. Dans cet ouvrage essentiellement pratique, l'A. s'est efforcé de condenser en des pages claires les principes essentiels à la culture des arbres fruitiers à pépins et de fournir aux horticulteurs et amateurs les données essentielles pour avoir de beaux produits.

Cette édition s'est accrue d'un important chapitre relatif à la culture du Pommier, au jardin fruitier et au verger, pour les fruits de table seulement.

La liste des variétés de Poiriers à cultiver a été révisée. A. C.

256. **Mottet** (S.). — Petit guide pratique de **Jardinage**. 5e édit., 1 vol. in-8°, 423 p. Paris, Librairie O. Doin, 1920.

Cet ouvrage de vulgarisation tire son intérêt de la grande expérience de l'A. pour tout ce qui concerne l'**Horticulture**. Il traite surtout des plantes qui croissent en pleine terre : arbres ou arbustes, légumes ou fleurs, sans exiger d'autre abri qu'un châssis ou une cloche à un certain moment de l'année.

Il s'adresse particulièrement à l'amateur. Ecrit sans prétention, mais clair et pratique, illustré de nombreuses figures, ce petit livre est appelé à rendre des services à ceux qui s'intéressent à la culture des jardins. O. Caille.

257. **Lemnet** (J.). — Etude du dépérissement des **Arachides** dans le Douar Braptia, travaux du Congrès de la production coloniale, section des matières grasses. *Bull. Mat. Gr. I. C.*, Marseille, 1922, n° 8, pp. 223-225.

Les pieds d'Arachides de ce douar montrent, comme beaucoup d'autres plantes du même endroit des meurtrissures du collet paraissant l'œuvre d'insectes. D'autre part, le terrain très siliceux et pauvre en humus ne convient peut être pas beaucoup à cette culture, car les Arachides n'y ont presque pas de nodosités. Dans les carrés d'expérience la levée et la germination ont été normales, mais seuls les carrés désinfectés au sulfure de carbone ont présenté une végétation normale. Une des solutions proposées a été de remplacer la culture de l'Arachide par celle du Tabac. Nous remarquerons toutefois que toutes les maladies cryptogamiques ou bactériennes qui atteignent l'Arachide, sévissent également sur le Tabac. La pauvreté en nodules bactériennes peut être la suite d'une insuffisance calcaire du sol et toutes les variétés d'Arachides sont loin d'avoir les mêmes exigences en cet élément. D'autre part, aux Etats-Unis il est dans la pratique agricole courante d'ensemencer le sol avec les bactéries des Légumineuses qu'on se propose d'y cultiver. A. K.

258. **Lauro** (L.) et **Dickhart** (W.). — The refining of Palm Oil for edible purposes (Raffinage de l'**huile de Palme** pour la rendre comestible). *Amer. Journ. Pharm.*, vol. XCIV, 1922, n° 4, pp. 245-249, d'après *U. S. A. Dept. Agric. Expt. St. Record.*, vol. XLVII, 1922, n° 3, p. 207.

On a obtenu une huile comestible, susceptible d'être employée en margarinerie, en raffinant l'huile brute par 13,5 °/o de soude caustique à 18° B. à 105-110° C. pendant plusieurs jours dans des assiettes en aluminium. L'huile obtenue fut désodorisée à la vapeur. La perte atteint 23,5 °/o de l'huile. Les caractéristiques du produit obtenu sont : saveur douceâtre et non désagréable, constantes à 15° C. : D = 0,859, indice d'iode 53,2 à 54,3, Indice de saponification 196 à 198,5 indice de réfraction à 30° I, 4628 à I, 4634; Pt. de fusion (méthode capillaire) 48°8, réaction d'Halfen négative avec l'huile de coton et réaction de Villavecchia négative avec l'huile de sésame. A. K.

259. **Morstatt** (H.). — Heart rot of Coconut palms (Pourriture du cœur du **Cocotier**). *Tropenpflanzer*. Beihefte 20, 1920, et *U. S. A. Dept. Agric. Expt. St. Record*, vol. XLVII, 1922, n° 2, p. 153.

Les pourritures primaires et secondaires du cœur du Cocotier seraient dues d'après Johnston à *Bacillus Coli* aux Antilles. En d'autres endroits, une pourriture primaire a pu être attribuée à *Pythium palmivorum*. Les insectes sont d'importants facteurs de diffusion de la maladie. A. K.

260. **Fulton** (H.-R.). — Occurence of Thielavopsis paradoxa on the coco-nut palm in Florida (Présence de *Thielavopsis paradoxa* sur le **Cocotier** en Floride). *Phytopath.*, vol. XII, 1922, n° 8, pp. 398-399, d'après *Rev. App. Myc.*, vol. II, 1922, n° 1, p. 23.

Dans les sections des troncs attaqués, les parties internes montraient des cavités assez vastes résultant d'une pourriture avancée. Les parties décomposées étaient sèches et friables, les tissus récemment attaqués étaient bruns et gorgés d'eau. La température optimum pour le développement du mycélium est 25° C., à 15° le retard au développement est sensible, et à 10°, aucun développement appréciable ne se fait dans les deux jours. A. K.

261. **Wells** (A. H.) et **Perkins** (G. A.). — The Use of sulfur fumes in copra drying (Emploi des vapeurs de soufre dans le séchage du **coprah**). *Philippine Journ. of Sc.* Vol XXI, 1922, N° 1 pp. 49-53.

Ce procédé ne demande qu'une simple cabane dans laquelle un wagonnet portant des cadres où sont étalés les morceaux de coprah peut entrer. Le séchage de 3.000 noix demande 1 kg. de soufre et quatre heures d'exposition. On peut ne sulfurer que si le coprah se tache, mais il est préférable de faire sécher d'abord pendant une ou deux heures et de détacher le coprah des noix. L'opération doit être faite aussitôt que les noix sont ouvertes. Le produit sulfuré peut sécher à l'ombre. Il est d'apparence plus blanche que celui séché entièrement au soleil, et le gaz sulfureux s'en va pendant la dessiccation. Il est un peu difficile d'extraire toute l'huile du coprah sulfuré, c'est pourquoi il y a intérêt à sulfurer légèrement seulement. Avec 1 kg. de soufre pour 3.000 noix, la protection est efficace pendant un mois contre la moisissure et les insectes, en outre le rancissement est beaucoup plus faible. A. K.

262. **Mezin-Cuetan.** — Un essai de culture du **Cocotier** en Cochinchine. Travaux du Congrès de la Production coloniale, section des matières grasses. *Bull. Mat. Gr. I. C.*, Marseille. 1922, n° 7, pp. 181-185.

La Société Agricole du Thi-Doi à Cantho (Cochinchine), dont l'A. est Administrateur a défriché en 1917 et 1918, pour y planter des Cocotiers, un territoire de 1.900 ha. couverts de Palétuviers, essences forestières diverses et lianes quasi impénétrables. En 1918, une première pépinière de 2.000 noix de la variété *Dualua*, supposée être une des meilleures pour le rendement en coprah fut créé et il existe aujourd'hui 10.000 pieds en place. Cette plantation située entre le fleuve Cailon et son affluent Nuoctrong, dans la province de Rachgia est revenue en moyenne à 213.331 fr. à l'ha., toutefois les travaux ayant été menés parallèlement à la mise en culture des Rizières pour le surplus du terrain défriché, il y a lieu de tabler sur environ 250.000 fr. par ha., pour une grande plantation. L'A. estime que dans l'O. Cochinchinois il y a encore plus de 100.000 ha. accessibles pour la culture des Cocotiers.

A. K.

263. **Gèze** (J.-B.). — Le **Sorgho** à sucre dans la région toulousaine, 1 broch. 4 p., 1922 (Extr. du *Journ. Agric. Sud-Ouest*, juin 1922).

L'A. rappelle quelques travaux antérieurs sur la culture du Sorgho dans la région de Toulouse, notamment ceux de J. Ruby effectués en 1917. Bien que le Maïs *Géant de Serbie* ait atteint 4 m. de haut, les Sorghos sont beaucoup plus vigoureux, plus productifs, plus riches en sucre et plus résistants à la chenille du *Pyrausta nubilalis* que le Maïs. Les Sorghos d'Amérique essayés au domaine de Villeclare peuvent donner par hectare jusqu'à 6.200 kg. de sucre correspondant à 3.750 l. d'alcool pur.

A. C.

264. **Pham-tu-Tien**. — Un insecte nuisible aux feuilles de **Vanilliers** en Cochinchine. 1 broch. 4 pages (extrait du *Bull. écon. Indochine*, juillet 1922).

On a signalé récemment la création à Honquan d'une petite plantation de Vanille. Cette plante introduite au Jardin botanique de Saïgon dès l'époque de sa fondation par L. Pierre y a été multipliée dans ces dernières années par le regretté Morange. On l'a également cultivée à l'Ile de la Tortue.

En même temps qu'on développait la culture à Honquan on s'est aperçu qu'une chenille dévorait les feuilles. Elle a été déterminée par l'A. assistant de Phytopathologie à l'Institut scientifique de Saïgon. C'est le *Spilaretia multiguttata* Wlrk. L'A. en étudie les mœurs et recommande pour la détruire les aspersions à l'arséniate de plomb. L'insecte vit aussi sur le *Pothos scandens* et sur d'autres Aroïdées.

A. C.

265. **Vincens** (F.). — Maladies des jeunes plants et Champignons microscopique nouveaux observés sur **Cinchona** en Indochine. *Bull. Soc. Path. vég. France*, t. IX, 1922, n° 2, pp. 125-133.

Au Jardin d'essai de Honba (Annam) différentes maladies ont été observées sur des jeunes plants de *Cinchona* que le Dr Yersin essaye d'acclimater. Des

hybrides de *C. Ledgeriana* × *C. succirubra*, reçus de Java tout greffés sur *succirubra* ont périclité au bout de peu de temps, fleurissant prématurément alors qu'ils avaient à peine 1 m. de haut, et les branches de l'hybride se desséchant pendant que le porte-greffe s'affranchissait, sans doute par suite d'une mauvaise soudure des sujets. Trop peu de pieds échappaient à cette affection pour que ce mode de reproduction puisse être adopté. Des semis de *C. succirubra*, *C. Ledgeriana* et de l'hybride de ces derniers ont été effectués. En 1920, les jeunes plants, particulièrement ceux de *C. Ledgeriana*, furent atteints par une maladie. Aucun pied n'était entièrement sain, beaucoup étaient rabougris et mal développés, presque tous ayant des feuilles fortement tachées et même perforées, la crispure de celles voisines du sommet rappelant la maladie de l'anthracnose. La maladie paraissait favorisée par les brouillards et semblait n'avoir atteint que depuis peu une grande importance.

Trois *Phyllosticta* : *P. Cinchonæcola* n. sp., *P. Honbaensis* n. sp., *P. Yersini* n. sp., ont été observés sur les feuilles sans qu'on puisse en rapporter aucun au *P. Cinchona* Koord., observé à Java. On a trouvé aussi *Phlyctæna Cinchonæ* n. sp., *Phoma Cinchonæ*, n. sp., *Dendrophoma Cinchonæ* n. sp., *Guignardia Yersini* n. sp., et *Physalospora Cinchonæ* n. sp. Il n'a pas été fait d'infections expérimentales pour départager les rôles des différents parasites. L'action nuisible des *Phyllosticta* ne paraît pas douteuse et la fréquence du *Phlyctæna* porte à le considérer comme parasite. L'emploi des bouillies cupriques a montré qu'elles étaient plus nocives pour les jeunes plants que pour leurs ennemis. Heureusement les dégâts ont été moins graves qu'on pouvait le craindre et des semis nouveaux ont pu être effectués sur un plateau voisin sans que la maladie réapparaisse. A. K.

266. **Mc Rae** (W.). — Report of the Imperial mycologist (Maladie du **Jute**). *Sc. rept. Agr. Res. Inst. Pusa*, 1921-1922, 1 vol. in-8°, 96 p., Calcutta, 1922.

Des expériences ont été entreprises à Pusa en vue de déterminer l'influence du Sulfate de soude comme engrais dans la croissance du Jute et la fréquence des maladies. Ce procédé s'est montré efficace dans la lutte contre *Macrophoma corchori* Saw. qui produit une pourriture des tiges analogue à celle due à *Diplodia corchori* Saw. agent d'une pourriture des tiges analogues à celle due à *Diplodia corchori* Syd. et qui paraît attribuable au manque de potasse dans le sol. Le stade sporulé se produit sur le Jute, et en cultures artificielles, le champignon reste stérile et donne un sclérote qui paraît semblable à *Rhizoctonia solani* Kühn. A. K.

267. **Prasad** (Ram.). — Note of the Probability of an Inter-relation between the length of the Stigma and that of the Fibre in some forms of the genus *Gossypium*. (Probabilité d'une corrélation entre la longueur du stigmate et celle de la fibre dans quelques formes du genre *Gossypium Pusa. Agric. Bull.*, n° 137, 1 br., 7 p. 2 pl., 1922.

La connaissance des caractères en corrélation permet de simplifier l'étude de la descendance des hybrides en avançant l'époque où les caractères étudiés

sont visibles. Pour le Cotonnier en particulier, l'hybrideur gagnerait un temps considérable s'il connaissait dès la floraison quelle sera la longueur de soie des Cotonniers qu'il se propose de croiser.

A Kalai, dans une ferme d'expérience de graines, voisine d'Aligarth, la sélection du Cotonnier *K*. 22 est poursuivie sous la direction du Dr Leake. Ce Cotonnier a des fibres qui mesurent 23 à 24 mm. Dans les champs voisins de la ferme de Kalai, on cultive une variété locale de Coton, l'*Aligarth à fleurs blanches* dont la longueur de fibre excède rarement 14 mm. La proximité de culture de ces deux variétés très différentes, a causé fréquemment des croisements. Tous les hybrides à fleurs blanches ont été facilement séparés et l'on a constaté chez les hybrides à fleurs jaunes dont la longueur de fibres s'était révélée inférieure, une longueur de stigmate inférieure à celle des Cotonniers purs de la variété *K*. 22. Dans le type pur *K*. 22, le style dépasse le filet des étamines d'environ 9 mm. Dans les types *Aligarth à fleurs blanches*, la longueur du style dépassant le filet des étamines est d'environ 4 mm.

Cette constatation a amené l'A. à mesurer la longueur des stigmates sur les différentes variétés de Cotonnier pour vérifier s'il y avait corrélation constante entre la longueur du stigmate et celle de la fibre. Une expérience a été faite avec différents cotons *Egyptiens-américains*, *CA*9, *CA*5, *K*22, *JN*1, *Aligarth jaunes*, *Aligarth à fleurs blanches*. La mensuration des stigmates a présenté certaines difficultés. Les anthères attachées à l'extrémité du filet des étamines ont des poils de longueurs variables avec les différents types. Dans quelques types les longs poils attachés sur la surface visible du stigmate l'ont fait paraître plus court qu'il n'est en réalité. Dans ce cas, deux mensurations sont nécessaires.

Les mesures effectuées ont démontré que dans la plupart des cas pour les Cotons Indiens, la longueur de la fibre est, sinon proportionnelle, du moins en rapport avec la longueur du stigmate. Une seule exception a été constaté sur un Coton de l'espèce *G. neglectum*, connu sous le nom de *type* 7. Les Cotons égyptiens dont les fibres étaient les plus longues possédaient les plus longs stigmates.

Balls, dans son ouvrage : *Cotton Plant in Egypt*. (pp. 119) déclare que dans de nombreux Cotons américains dont il a fait le croisement, le stigmate ne dépasse pas le filet des étamines. A ces exceptions près, le caractère corrélatif semble exister. Cette corrélation a été aussi observée sur les croisements de la génération F_1. La longueur de la fibre étant universellement considérée comme caractère dominant dans les Cotonniers, il importe de contrôler si la corrélation existe encore à la génération F_2, ce qui permettrait aux Hybrideurs de réduire à un très petit nombre d'années le temps nécessaire à la création de nouvelles variétés à longue-soie. Pierre de Vilmorin.

268. **Hickel** et **Camus** (Mlle A.). — Les *Castanopsis* d'Indochine. *Bull. Soc. Bot. France*, 1921, pp. 390-401 et tir. à part.

Les *Castanopsis* sont voisins des *Castanea* et des *Pasania*. Les A.A. mettent en relief les caractères qui distinguent ces trois genres.

Ils énumèrent 21 espèces existant en Indochine, dont les 3/4, nouvelles, sont décrites pour la première fois.

L'espèce du Yen-Thé (Tonkin) qui produit des glands comestibles serait le *C. Boisii* Hickel et Camus.

Ces plantes acquièrent de l'intérêt parce que certaines espèces peuvent servir de porte-greffes pour les Châtaigniers. A. C.

269. **Chevrier** (A.). — Les **Bois** d'œuvre d'origine africaine. *Rev. Soc. géogr. Commerc.*, t. XLIV, 1922, pp. 313-326.

L'A. reprend tous les arguments apportés par divers auteurs : Aug. Chevalier, Gros, Gillet, Bertin, en faveur de l'emploi des Bois coloniaux en France. A leurs données, il ajoute quelques considérations nouvelles. Selon l'A. les raisons qui se sont opposées à la vulgarisation de ces Bois sont les suivantes : l'Administration locale des colonies grève de droits de douane et de taxes multiples les produits de la forêt, les Sociétés forestières mal outillées, hésitent à risquer des capitaux et à consentir les sacrifices auxquels le lancement des bois communs peut les exposer au début. Les compagnies de navigation ont insuffisamment de bateaux et le prix du fret est exagéré. Il n'existe aucune usine de transformation capable : 1° de débiter le bois aux dimensions commerciales requises par les différentes industries capables de l'utiliser ; 2° de le *desséver* et de l'*étuver* pour le rendre apte à être travaillé. Il n'existe pas davantage de grand marché métropolitain des bois communs d'origine exotique. Enfin les grands importateurs qui n'ont aucun intérêt à voir créer un courant nouveau donnant lieu à une concurrence sérieuse, déprécient auprès de leur clientèle les produits de nos forêts coloniales.

Dans les colonies, il est nécessaire que les Sociétés forestières emploient un outillage plus perfectionné. L'A. n'est pas partisan du débit des bois sur place au sortir de la forêt.

C'est en France, au port de débarquement que le sciage aux dimensions commerciales doit être réalisé, cette opération devant être suivie du passage à l'étuve humide pour le dessévage et à l'étuve sèche pour la déshydratation en ce qui concerne les bois d'ébénisterie et de menuiserie. Ce n'est pas au forestier à échantillonner l'arbre qu'il expédie, mais à l'usinier-importateur. Il doit se borner à scier les billes suivant leur grand axe pour s'assurer de leur qualité et à les expédier en demi-lunes à l'importateur. Celui-ci les traiterait dans une usine de transformation, après quoi il leur ferait subir un séchage de plusieurs mois à l'air libre. Les opérations complémentaires du sciage (étuvage, séchage) seront indispensables et demanderont six mois environ avant que la matière soit apte à être présentée sur le marché. Le jour où ces bois seront triés, catalogués selon leur usage, débités en plateaux, planches, madriers, voliges, bastaings, lattes, etc., ne laissant aucune surprise à l'acheteur en ce qui concerne la qualité, et qu'ils seront présentés sur le marché un peu au-dessous du cours des bois d'Europe dont ils font le remplacement, ils prendront une place importante sur le marché français qui a absorbé en 1921 plus de un million de tonnes de bois importé valant 506 millions de francs.

L'A, s'occupe spécialement de deux catégories de bois qui peuvent être fournies par les colonies : 1° les *traverses de chemin de fer* dont la consommation en France porte sur plus de 600.000^{m3} de bois provenant en partie d'Autriche-Hongrie et des Balkans. Les grands réseaux métropolitains ont constitué depuis quelques années un consortium au capital de 75 millions

pour la fabrication de leurs traverses dans la forêt du Gabon. Le gros problème à résoudre est d'en réduire le prix de revient actuel. Au point de vue technique, la preuve est faite que certains bois de la Côte d'Ivoire et du Gabon (une dizaine d'espèces au moins), peuvent remplacer le Chêne ou les autres sortes utilisées (1) ; elles sont très supérieures aux Chênes d'Amérique ; 2° enfin dans la fabrication des *merrains*, certaines essences africaines peuvent être substituées aux Chênes de Hongrie et d'Amérique, dont les importations pour la tonnellerie seulement n'est pas inférieure à 300.000 tonnes représentant plus de 15 millions de francs.

L'A. s'est servi de plusieurs essences africaines (dont il ne donne pas les noms) pour fabriquer des fûts qu'il a remplis de vin blanc et de vin rouge : non seulement les fûts se sont très bien comportés, mais les vins se sont rapidement bonifiés.

Pour conclure, M. Chevrier préconise la création d'un marché des bois coloniaux à Bordeaux. Les terrains qui existent à Bassens et au Boucat serviraient d'entrepôts à des stocks considérables. Les débouchés dans la région du Sud-Ouest, du Midi, du centre de la France et du Nord de l'Espagne, consacreront rapidement l'activité de ce marché. Aug. Chevalier.

270. **Chase** (Agnès). — First book of Grasses (**Les graminées**), New-York (1922).

Le but de cet excellent travail est de rendre l'étude des Graminées les plus communes des Etats-Unis facilement accessible aux personnes étrangères à la Botanique.

L'A. montre d'abord le grand avantage que présente l'usage des termes techniques pour la précision et la concision des descriptions et la facilité avec laquelle on se familiarise avec leur emploi.

Les caractères généraux de la famille sont très clairement indiqués. L'analogie entre l'inflorescence des différents groupes de Graminées et celle des autres plantes est exposée de manière frappante au moyen de diagrammes. Après avoir étudié les caractères des *Bromus*, *Festuca*. *Agrostis*, dont les épillets présentent une structure relativement simple, l'A. passe aux genres dont la structure de l'inflorescence est plus complexe (*Andropogon*, *Heteropogon*, *Erianthus*, *Tripsacum*). C'est ainsi que beaucoup de Graminées communes ou cultivées aux Etats-Unis sont analysées et figurées.

Les caractères comparatifs des tribus sont réunis en un tableau illustré de dessins schématiques. Un aperçu sur la classification et quelques usages des Graminées termine ce travail précieux pour la limpidité et l'originalité de son exposition. A. Camus.

271. **Polacci** (G.). — Sulle acacie da tannino (**Acacias** à tanin. *Agricolt. colon.*, vol. XVI, 1922, pp. 219-226.

L'A. *decurrens* Willd. donne 33 à 36 % de tanin, la var. *mollissima* Willd. de cette espèce en donne 40 à 47 %, l'*A. pycnantha* en donne 33 % et l'*A. dealbata* 19 à 21 %. Les meilleurs rendements pour l'*A. decurrens*, var. *mollisima* sont obtenus au Natal en mai, les plus faibles en janvier. Les opinions varient au sujet de l'âge d'entrée en exploitation : cinq ans en moyenne. Dans certaines régions l'écorce est détachée par bandes des arbres abattus, en d'autres

(1) Voir *R. B. A.* Vol. II, 1922, pp. 15-22.

cas, on fait une incision à 1m50 du sol et on dépouille par lambeaux de manière à détacher même sur les grosses racines dont l'écorce est très riche en tannin. Les lambeaux détachés sont séchés à l'ombre. La graine d'*A. decurrens* germe difficilement et il est utile de l'ébouillanter ou de la passer rapidement à l'acide sulfurique avant de semer. Cet arbre, calcifuge, se plaît dans les terres argilo-siliceuses, pas trop sableuses, ni pierreuses. Les arbres en place définitive doivent être à 3m5-4m. La fructification s'établit vers 7 ans.

L'*A. decurrens* fournit en outre la « gomme de Sydney ».

Les ennemis de cet arbre sont parmi les champignons ; *Uromycladium notabile*, *Armillaria fusipes* et *Fomes australis*. Parmi les insectes: un *Xyleborus* et *Dactylopius globulosus*.

Mme A. Kopp.

272. **Ducke** (A.) — Plantes nouvelles ou peu connues de la Région Amazonienne. 1re partie, 1 broch. in-8°, 53 pages et 19 planches (Extrait de *Arch. Jard. bot. Rio de Janeiro*, 1915).

Etude de botanique pure qui contient pourtant la diagnose d'un certain nombre d'espèces d'arbres fournissant des bois utilisables.

Il s'agit pour une grande partie d'espèces arborescentes, souvent de très grands arbres de l'intérieur de la forêt qui avaient échappé aux collectionneurs à cause de la difficulté d'en obtenir des échantillons florifères. On peut alors les chercher à la lisière des défrichements, car dans l'intérieur même de la grande forêt, « l'hylea », les arbres ne fleurissent qu'à de grands intervalles. Nous avons nous-même depuis longtemps fait une constatation analogue dans la grande forêt africaine.

Les nouveautés les plus intéressantes découvertes, sont les énormes *Hymenolobium* géants de la forêt au bois tellement dur qu'il ébrèche souvent la hache du bûcheron.

A. C.

273. **Ducke** (A.). — Plantes nouvelles ou peu connues de la région Amazonienne (IIe Partie). *Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro*, vol. III, 281 pages et 27 planches, Rio de Janeiro, 1922.

Ce volume est la suite de celui analysé plus haut. Dans la préface l'A. donne des renseignements très intéressants sur la grande sylve brésilienne ; il fait connaître ses divisions et ses limites.

Dans cette région, la distribution des *Hevea* et des *Bertholletia* seule était bien connue. Au cours de ces dernières années, on s'est appliqué à rechercher les arbres utilisables. Dans le seul groupe des Légumineuses, 122 espèces ont été découvertes par J. Huber ou par A. Ducke ; la plupart fournissent des bois de valeur. Certains comme les *Enterolobium* et les *Pithecolobium* sont des arbres de très grande dimension.

L'un des buts principaux de l'A. a été de fixer la distribution géographique des espèces ligneuses dans les différentes parties de l'immense « hylea », c'est-à-dire dans l'immense région de la forêt équatoriale de l'Amérique du sud dont l'Amazonie et les Guyanes sont les éléments géographiques prépondérants. Il faut y comprendre l'Etat de Para spécialement exploré au point de vue botanique par Huber et par l'A.

Les explorations de la mission Rondon, chargée de la construction des lignes télégraphiques du Matto-Grosso à l'Amazone, ont démontré que contrairement

à ce qu'affirment plusieurs Auteurs, les *Hevea* et *Bertholletia* pénètrent dans la région des sources de quelques-unes des rivières qui forment le Paraguay. Il n'y a donc pas de doute que la limite méridionale de l' « hylea » appartient toute entière à l'État de Matto-Grosso. A l'Est, la limite de cette région semble suivre à peu près les limites politiques orientales de l'Etat de Para.

La limite septentrionale de l'hylea appartient dans toute son extension, des Andes à l'Atlantique, au bassin de l'Orénoque. Les Guyanes appartiennent à l'hylea et non à la région des savanes ciséquatoriales de certains auteurs allemands. Les hautes montagnes de la région où se joignent les frontières du Brésil, du Vénézuela et de la Guyane britannique sont entourées de tout côté par la flore de l'hylea ; leur végétation splendide doit être considérée comme une formation alpine de cette dernière.

La limite occidentale de l'hylea est tracée par les Andes.

Dans sa partie voisine de l'Atlantique, la flore de l'hylea est assez homogène ; les arbres de la Guyane française décrits par Aublet ont été pour la plupart retrouvés aux environs de la capitale du Para et même à Bragança sur le littoral oriental de cet Etat. La richesse plus grande de la flore des terres riveraines de l'estuaire amazonien est due aux nombreuses espèces immigrées des différentes parties du bassin et qui n'existent pas en Guyane (par exemple *Hevea brasiliensis*). Cette partie littorale de l'hylea dont une grande partie des cours d'eau est soumise à l'action des marées et qui probablement ne comprend en Guyane qu'une zone plus ou moins étroite, remonte dans l'estuaire de l'Amazone jusque vers Almeirim et Bragança.

L'A. distingue ensuite dans l'hylea plusieurs régions botaniques dont il énumère les essences caractéristiques.

La forêt continuelle de l'Amazonie, est dans ses parties moyennes et orientales, interrompue par quelques terrains ouverts qui peuvent être classés en deux catégories : 1° les *Campos* (savanes) couverts de plantes herbacées, pour la plupart graminées et cypéracées. On distingue les *Campos frimes* inaccessibles aux crues du fleuve et parsemés de petits arbres isolés et les *Campos alagados* ou *Campos de Verzea* profondément inondés par les crues périodiques de l'Amazone, dépourvus de plantes ligneuses ; 2° les *Campinas*, formation végétale spéciale qui croît sur un sol de sable blanc stérile où les graminées et cypériacées sont en faible proportion, mais où dominent les ériocaulées, xyridacées, gentianées ; les arbrisseaux de 1 m. à 1 m. 50 y sont fréquents.

La plupart des arbres de la forêt amazonienne ne possèdent pas de noms indigènes, ce qui rend nécessaire, même au point de vue commercial d'établir la classification botanique définitive des végétaux amazoniens, « *car on ne pourra jamais arriver à une connaissance parfaite des produits végétaux de la région, tant qu'on n'en possèdera pas une nomenclature qui évite toute confusion* »

Nous savons par notre propre expérience des colonies françaises combien cette affirmation est exacte, aussi il nous est agréable de complimenter l'Auteur pour le travail considérable qu'il a entrepris en faisant l'inventaire des essences orestières de l'Amazonie.

L'inventaire des arbres est suivi d'un *Appendice* dû à notre collaborateur M. Paul Le Cointe qui donne le poids spécifique de la plupart des essences avec leur nom vernaculaire.

Les échantillons qui ont servi pour les densités proviennent du cœur d'individus adultes dont la détermination botanique a été vérifiée à l'aide de matériaux authentifiés par M. Ducke.

Nous avons déjà publié une partie de ces documents (Bois de l'Amérique du Sud, *R. B. A.*, n° 4, pp. 365-369). Aug. Chevalier.

274. **Ducke** (A.). — As Especies de Massaranduba... 1 broch. in-8°, 16 pages et une planche. (Extrait de *Arch. Jard. bot., Rio de Janeiro*), 1918.

Les *Massaranduba* sont des sapotacées géantes rattachées au genre *Mimusops* et qui tiennent dans la forêt brésilienne la place qu'occupent dans la grande sylve africaine les *Baillonella, Dumoria*, etc.

L'A. en décrit plusieurs espèces et notamment le *M. Huberi* Ducke qui constitue un remarquable bois de construction dans l'Etat de Pera. Il aurait été aussi observé dans la région de Trombetas en Guyane, par Coudreau. A. C.

275. **Trabut.** — Rapport sur la création et l'organisation de Stations expérimentales agricoles dans le Sud Constantinois. (Extrait de *Les Territoires du Sud de l'Algérie*, exposé de leur situation, publié par ordre de M. Steeg, Gouverneur général de l'Algérie), 1 broch. 16 pages, Alger 1922.

La station d'El-Arfiane dont il est question, est destinée à poursuivre des études sur les cultures sahariennes et principalement sur le **Dattier**.

L'A. passe en revue tous les problèmes qui sont à solutionner au sujet de cette culture. Les stations américaines sont très en avance sur nous. Il faudra recourir à elles pour se procurer les meilleures variétés. C'est par des rejetons ou djebars que l'on multipliera les formes d'élite déjà existantes. Ils devront être désinfectés et subir dans la suite des traitements les débarrassant du *Phœnicococcus Marlatti*. L'enracinement des djebars peut être plus sûrement obtenu par un stage dans un abri fermé suivant les procédés employés en horticulture pour la multiplication. Cette technique est déjà fixée par les planteurs américains : il reste à l'adapter aux conditions locales.

Il faudra aussi avoir recours à la fécondation artificielle pour obtenir de bonnes variétés nouvelles.

On devra aussi mettre en œuvre à la station d'El-Arfiane la *maturation* artificielle qui donne des fruits de meilleure qualité pour l'exportation.

Dans les cultures américaines, aujourd'hui très étendues en Californie, surtout dans la vallée de Coachella, autour de la station d'Indio, la méthode adoptée dite Trabut-Drumond, consiste dans l'ensachage des régimes et le passage dans des chambres de maturation. Cette méthode augmente dans de fortes proportions le pourcentage des dattes de choix et réduit les déchets de 12 °/₀ à 2 °/₀, abrège et simplifie la maturation dans les chambres.

On pourra aussi introduire les broyeurs spéciaux déjà en usage en Amérique qui permettront de transformer les dattes sèches en pâte sucrée pouvant être utilisée en pâtisserie.

L'A. propose que la station s'occupe aussi des autres cultures sahariennes.

A. C.

276. **Bevan** (W.). — Notes on agriculture in Cyprus, and its products. 1 vol. in-8°, 105 p. Imperial Institute, Londres, 1919.

De cet important ouvrage dû au Directeur de l'Agriculture à Chypre, nous extrayons les renseignements suivants sur les cultures les plus caractéristiques de ce pays.

Vigne. — Elle fut plantée à l'époque où le Phylloxera dévastait le vignoble français. Cette culture est victime aujourd'hui d'une crise de surproduction. L'Egypte est le principal acheteur de la récolte, de plus la distillation donne des contrefaçons de nos alcools et liqueurs bien connues des Français voyageant dans ces régions. Il existe 17 variétés locales de vigne en outre desquelles on a introduit 5 ou 6 variétés occidentales. Les maladies et les insectes attaquant cette culture en France existent également à Chypre.

Parmi les **Agrumes**, les Oranges et les Citrons sont les plus cultivés. Les Orangers sont généralement greffés sur Oranger amer. Les variétés les plus cultivées sont la *Jaffa* et la *Lifka*. Les plantations sont souvent trop serrées et trop irriguées. La gommose est fréquente et les Diaspines abondent. L'exportation se fait presque exclusivement sur l'Egypte.

Figuier. — Les figues sont de qualité médiocre. La figue de Smyrne est peu cultivée. L'arbre est pourtant très répandu. Les figues tardives reçoivent une goutte d'huile sur l'œil au début de la maturité mais les fruits ainsi mûris sont fades et insipides.

Cratægus azarola dont le fruit donne une excellente gelée, sauvage dans le pays ainsi que *C. monogyna* dans les régions élevées, sert comme porte-greffe pour le Poirier.

Dattier. — Les plus belles plantations sont près de Nicosia. Le bois est employé dans la fabrication des noria et comme combustible dans les bains turcs.

Les variétés locales ne sont pas très bonnes et la plupart demandent à être mûries artificiellement, ce qui se fait en les arrosant avec un mélange de sirop et de vinaigre.

L'Amandier a été très cultivé à cause de sa résistance à la sécheresse. Il est employé comme porte-greffe pour le Pêcher et le Kaisha. On cultive les deux variétés à coque tendre et à coque dure.

Pistachier. — On cultive à Chypre *Pistacus terebinthus* et *P. lentiscus* qu'on y rencontre à l'état sauvage. Il est préférable de greffer *P. vera* sur *P. terebinthus*, la croissance est plus lente, mais l'arbre est plus robuste et résiste mieux à la sécheresse, au froid et à l'humidité. L'arbre se met à fruit cinq ans après la greffe. Le fruit de *P. palestina* que l'on trouve dans certaines parties de l'île se mange sec, frais ou salé, il contient 10 à 15 % d'huile comestible appréciée en savonnerie et en cuisine. Les arbres de cette espèce donnent une térébenthine dite « goudron de Paphos ». Les feuilles sont traitées pour le tanin et exportées sur l'Angleterre.

Caroubier. — La Caroube est très cultivée à Chypre. Le Caroubier de Chypre est hermaphrodite et à fécondation cléistogame. La graine, assez dure, germe irrégulièrement si on ne la trempe pas au préalable. Les arbres obtenus de semis sont supérieurs aux sauvageons. La racine est très pivotante et la reprise se fait mieux quand les arbres ont été semés directement en pépi-

nière. La greffe doit être faite dès que le tronc est assez gros pour supporter le greffon. L'arbre est attaqué à Chypre par *Aspidiotus ceratoniæ*, *Cecidomya ceratoniæ* dont les larves se nourrissent de l'intérieur des gousses, *Myelois ceratoniæ*, *Cossus liniperda*, *Mycetasis* sp. et un petit hyménoptère. Les rats font aussi beaucoup de dégâts à l'écorce des branches. La récolte des Caroubes commence vers mi-août et dure un mois. Les gousses sont envoyées en Angleterre, en France et en Egypte pour la nourriture des animaux. Le jus peut servir à faire des confitures ou comme succédané du miel. Le fruit contient 50 °/₀ de matières sucrées.

L'**Astragale** est employée à la nourriture des porcs à condition d'être mise à tremper au préable deux ou trois jours dans l'eau pour lui enlever son acidité.

L'**Anis** est un peu cultivé. En 1917 l'exportation a été de 1.015 quintaux. On cultive en outre la **Coriandre**, le **Cumin** et la **Nigelle**.

L'**Origan** de Chypre est produit par une plante que Holmes rapporte à *Origanum majoranoides* et Stapf à *O. dubium*. On trouve aussi dans l'île *O. onites O. hirtum O. Bevani* et *O. majorana*. La culture double ou triple la taille de la plante, qui atteint déjà la taille d'un petit buisson à l'état sauvage. La première récolte se compose des pousses et des fleurs. Depuis 20 ans cette industrie est sous le contrôle du gouvernement et jusqu'à 1910 fut exercée par lui-même. L'Origan de Chypre est exceptionnellement riche en carvacrol (plus de 80 °/₀) ce qui en fait un antiseptique puissant. Malheureusement l'essence brunit à l'air et à la lumière.

L'**Olivier** existe à l'état sauvage à Chypre, mais les olives sont petites, amères et peu oléifères. Les arbres cultivés sont greffés. Cette culture s'élève jusqu'à 700 m. d'altitude. On divise les Oliviers de Chypre en deux variétés : l'une donnant des fruits exclusivement de table, l'autre des fruits à deux fins : table et huilerie. La première contient deux classes, l'une à fruit gros, peau rude, noyau gros et rugueux ; l'autre à épiderme mince et uni, noyau uni, plus petit et courbe. Faute de culture rationnelle, les rendements sont médiocres. Les indigènes ont le tort de vouloir faire des intercultures dans l'intervalle des Oliviers. La taille n'est pratiquée que depuis quelques années. La cueillette se fait en gaulant les arbres ce qui donne des produits souillés.

Cotonnier. — Au temps de la domination vénitienne (1489-1570) Chypre exportait 2.500 à 3.500 tonnes de coton brut par an. Le déclin de cette culture a été en grande partie l'œuvre de l'administration turque qui a laissé à l'abandon les aqueducs et a taxé les récoltes avant la cueillette... Avant la guerre, la récolte se vendait à Marseille, en Grèce et à Trieste. Aujourd'hui la Grèce a absorbé toute la production.

Mûrier. — Le mûrier est très cultivé par suite de l'importance de la sériciculture. On coupe les pousses à 30 cm. des branches principales, ce système présentant l'avantage d'une cueillette plus facile. Les branches, placées dans l'eau sont conservées dans les magnaneries. Les arbres ont ainsi le temps de faire une seconde pousse qui peut être utilisée pour la nourriture du bétail. Les pousses qui viennent au printemps qui suit cette exploitation intensive donnent parfois la « flacherie ».

Plantes à tanin. — *Rhus coraria* qui pousse à l'état sauvage donne des feuilles employées en tannerie, mais souvent adultérées. Les *Acacia cya-*

nophylla et *A. longifolia* réussissent très bien, ils ont été très répandus dans les dunes, résistent bien à la sécheresse et prospèrent dans tous les sols. Malheureusement leur teneur en tannin est très faible.

Le Pyrèthre croit bien à Chypre où il a été introduit il y a vingt ans.

L'Asphodèle est très abondant. On nourrit les moutons avec les bulbes qui servent aussi à faire une pâte utilisée par les cordonniers.

La question des irrigations joue un rôle capital, d'importantes surfaces restant chaque année inutilisées faute d'irrigation. Elles se font à l'aide de norias appelées « alakatia » et semblables aux « sakia » d'Egypte. La culture est entre les mains des petits exploitants, souvent métayers.

A. Kopp.

277. **Pillichody** (A.). — Bas-fonds exposés aux gelées. La sèche des Amburnex. *Bull. Soc. Vaudoise sc. nat.* LIV, 1922, pp. 326-336.

Etude de biologie végétale des plus intéressantes. L'A. a constaté qu'une des causes les plus fréquentes d'échec des cultures agricoles ou forestières en pays de montagne, provient des gelées intempestives qui se produisent pendant la saison de végétation dans certains bas-fonds et dans certaines dépressions possédant le profil en long, caractéristique d'une cuvette.

L'A. a fait ses observations dans les forêts de la Joux de Neuchâtel, en Suisse. Dans certaines cuvettes dépourvues d'un canal d'écoulement, grâce à leur bord surélevé, sorte d'amphithéâtre, l'air atmosphérique est comme emprisonné et forcé de stationner. Les couches froides, grâce à leur poids spécifique plus élevé, s'écoulent vers le point le plus bas de la cuvette et s'y stratifient, produisant ainsi une zone de température minimale. « Si le fond de la cuvette est imperméable, et par conséquent humide, le refroidissement se trouve exagéré encore par une plus forte transpiration lors du rayonnement nocturne. Souvent l'on voit flotter sur la dépression d'un terrain une petite brume caractéristique marquant la zone la plus froide. De là, la destruction ou la dégradation par la gelée des plantes, par les gelées au fond des cuvettes, alors que ces mêmes plantes vivant souvent tout à côté sont épargnées.

A. C.

278. **Waguet** (Pierre). — Géologie agricole pratique, 1 broch. 20 pages. Institut agricole de Beauvais, 1922.

Petit manuel destiné aux étudiants en sciences agricoles et ayant pour but de leur faciliter l'étude géologique et agronomique d'un domaine ou d'une région.

« L'objet de ces études, écrit l'A., est de déterminer sur l'étendue d'un domaine ou d'une région les rapports qui existent entre la nature géologique du sol et du sous-sol, et la production végétale et animale et d'en déduire des conclusions capables de favoriser les progrès de la culture et de l'élevage. »

Aug. Chevalier.

Le Gérant ; Ch. Monnoyer.